ISSN 0006—8136

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 69

8

АВГУСТ



«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1984

Журнал основан в 1916 г.
Издается 12 раз в год

УДК 581.55.553 (571.651)

В. Ю. Разживин

АНАЛИЗ НИВАЛЬНОГО ФЛОРОЦЕНОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЧУКОТСКОЙ ТУНДРЫ

V. YU. RASZHIVIN. THE ANALYSIS OF THE FLOROCOENOTIC COMPLEX OF THE SNOWBED PLANTS IN CHUKOTKA TUNDRA

На основе многолетних эколого-геоботанических исследований выделен нивальный флороценотический комплекс Чукотской тундры, который включает виды, в той или иной степени предпочитающие избыточно заснеженные экотопы в пределах Чукотской флористической провинции. Проводится таксономический, географический и кариологический анализ нивального комплекса в сравнении с флороценотическим комплексом сухих щебнистых горных тундр и флорой Чукотской провинции в целом.

В программу исследований Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград) входит всестороннее изучение флороценотических комплексов (Юрцев, Петровский, 1971) Чукотской тундры. Подобные исследования экологически сходных классов сообществ имеют давние традиции в отечественной ботанической географии.

Нивальная растительность — растительность экологически своеобразного класса экотопов с чрезмерной аккумуляцией снега в зимний период — является характерным компонентом растительного покрова Арктики и прежде всего ее океанических и субокеанических секторов (Gjaerevoll, 1956; Юрцев, 1974, 1978), а вне Арктики — океанических и субокеанических высокогорий, поэтому всестороннее изучение комплекса видов, приуроченных к нивальным экотопам, представляет интерес для понимания путей формирования растительности Арктики.

Объединение видов со сходным эколого-ценотическим оптимумом, в той или иной степени предпочитающих избыточно заснеженные экотопы в пределах Чукотской флористической провинции, мы называем нивальным флороценотическим комплексом Чукотской тундры. Как было показано нами (Баландин, Разживин, 1980), нивальные местообитания следует подразделять на макро- и мегахионные, экологические условия в которых существенно различны. Так, на мегахионных экотопах (мощность снежного покрова более 5 м) вегетационный период сокращается на месяц и более по сравнению с мезохионными; снежный покров здесь выступает в качестве фактора, угнетающе действующего на растительный покров. На макрохионных экотопах (с мощностью снежного покрова от 5 до 1—1.5 м) сокращение вегетационного периода менее ощутимо, и в то же время сказывается благоприятное воздействие снега в качестве укрытия в зимний период и источника увлажнения во время таяния. Для мегахионных экотопов характерен комплекс хионофитов, а для макрохионных — комплекс гемихионофитов (Юрцев, 1974; Баландин, Разживин, 1980).

По степени приуроченности (верности) видов к условиям повышенной заснеженности нивальный комплекс может быть подразделен на виды, эколого-ценотический ареал которых, за исключением редких случаев, целиком лежит в пределах нивальных сообществ и соответственно мега- и макрохионных экотопов (верность 1) — *Alopecurus stejnegeri*,[1] *Poa paucispicula*, *Phippsia algida*, *Ph. concinna*, ×*Pucciphippsia czukczorum*, *Carex pyrenaica* subsp. *micropoda*, *C. tripar-*

[1] Названия растений даны в соответствии с «Обзором географического распространения...» (Юрцев и др., 1979а, б).

tita, *Luzula unalaschkensis*, *Salix chamissonis*, *Oxyria digyna*, *Koenigia islandica*, *Stellaria umbellata*, *Minuartia biflora*, *Cerastium regelii* s. str., *Ranunculus pygmaeus*, *R. sabinii*, *R. nivalis*, *R. sulphureus*, *Draba aleutica* subsp. *arctoberingensis*, *Saxifraga porsildiana*, *S. tenuis*, *S. hyperborea* s. str., *Sibbaldia procumbens*, *Epilobium anagallidifolium*, *E. hornemannii*, *Taraxacum albescens*, *T. sibiricum*, *T. senjavinensis*, *T. alaskanum*, *T. arcticum*; виды, эколого-ценотический оптимум которых приходится на макро- и (или) мегахионные экотопы (верность 2), — *Lycopodium alpinum*, *Pleuropogon sabinii*, *Festuca altaica*, *Carex podocarpa*, *Salix polaris*, *S. rotundifolia* s. str., *Claytonia sarmentosa*, *Trollius chartosepalus*, *Cardamine hyperborea*, *C. sphenophylla*, *Draba juvenilis*, *Saxifraga nelsoniana*, *S. merkii*, *Chrysosplenium tetrandrum*, *Parnassia kotzebuei*, *Pentaphylloides fruticosa* s. l., *Potentilla hyparctiea*, *P. gelida* s. l., *Viola epipsiloides*, *Phyllodoce caerulea*, *Primula tschuktschorum* s. str., *Dodecatheon frigidum*, *Gentiana glauca*, *Eritrichium villosum* s. str., *Erigeron humilis*, *Artemisia tilesii*, *A. arctica* subsp. *arctica*, *A. arctica* subsp. *ehrendorferi*; виды, эколого-ценотический оптимум которых включает макро- и (или) мегахионные экотопы, но не ограничен ими (верность 3), — *Equisetum scirpoides*, *Alopecurus alpinus* subsp. *borealis*, *Calamagrostis purpurea*, *Trisetum spicatum* s. str., *Festuca vivipara*, *Carex nesophila*, *Salix reticulata*, *S. tschuktschorum*, *Rumex acetosa* subsp. *lapponicus*, *Sagina intermedia*, *Trollius membranostylis*, *Aconitum delphinifolium* subsp. *paradoxum*, *Anemone richardsonii*, *A. parviflora*, *Thalictrum alpinum*, *Cardamine bellidifolia*, *Dryas integrifolia* var. *integrifolia*, *D. chamissonis* var. *chamissonis*, *Rhododendron camtschaticum*, *Loiseleuria procumbens*, *Cassiope tetragona*, *Solidago compacta*, *Erigeron komarovii*, *Antennaria monocephala* subsp. *monocephala* s. l.

При выявлении основных закономерностей, присущих нивальному комплексу, мы сравниваем последний с флорой Чукотской провинции в целом (Юрцев и др., 1979а) и с флороценотическим комплексом сухих щебнистых горных тундр (СЩГТ) (Баландин, 1978а, б),[2] характерным для олиго- и ахионных экотопов, которые представляют собой экологическую противоположность нивальных местообитаний.

Таксономический анализ

Нивальный комплекс включает 82 вида и расы, относящихся к 50 родам и 20 семействам. Флора Чукотской провинции насчитывает 954 вида и расы (Юрцев и др., 1979а, б). Флороценотический комплекс СЩГТ представлен 126 видами и расами, относящимися к 57 родам и 25 семействам. Отмеченные Баландиным (1978а, б) для Центральной Чукотки закономерности в изменении соотношения систематических групп высшего ранга обоих комплексов по сравнению с флорой в целом — увеличение роли двудольных в обоих комплексах — характерны и для Чукотской провинции в целом.

Таксономическая структура флоры Чукотской провинции на уровне родов и семейств имеет характерные черты структуры флор Гипоарктики (Толмачев, 1974) и горных флор Восточной Сибири (ср., например, «Флора Путорана», 1976), тогда как роль одних и тех же семейств и родов во всей флоре и в сравниваемых комплексах различна (табл. 1, 2). Значительные различия прослеживаются уже при сравнении первых десяти семейств. Так, в обоих комплексах на первое место выходит сем. *Asteraceae* при незначительном снижении роли *Poaceae*. Роль этих семейств в сравниваемых комплексах сходна, что позволяет говорить о больших экологических и адаптационных потенциях последних; роль сем. *Cyperaceae* почти в 2 раза ниже таковой во флоре в целом. Очевидно, последнее связано с тем, что гипоарктический компонент в равной мере чужд этим комплексам. Кроме того, осоки характерны прежде всего для среднеснежных влажных и заболоченных элементов ландшафта. Таксономическая структура обоих комплексов более ярко подчеркивает как раз их арктические и альпийские черты. В нивальном это прежде всего определяется повышением роли семейств *Ranunculaceae* и *Saxifragaceae*, а в комплексе СЩГТ — *Brassicaceae*, *Fabaceae*. Роль сем. *Rosaceae* в сравниваемых комплексах сходна и несколько выше по срав-

---

[2] Пользуемся возможностью выразить благодарность С. А. Баландину, любезно предоставившему для сравнения данные по комплексу СЩГТ Чукотской провинции.

нению со всей флорой. Бросается в глаза отсутствие в нивальном комплексе таких характерных для арктоальпийских флор семейств, как *Fabaceae*, *Scrophulariaceae* и *Papaveraceae*; отсутствие в нем бобовых подчеркивает 2 наиболее характерные его черты — с одной стороны, тесную генетическую связь с флорами высокой Арктики, где это явление обусловлено отсутствием опылителей (Панфилов и др., 1960); с другой — отсутствие (в частности на Командорских и Алеутских островах) или значительное снижение роли бобовых, характерное для океанических и субокеанических флор северной части Тихого океана (Шлотгауэр, 1978), является показателем флорогенетических связей нивального комплекса с океаническими районами тихоокеанского сектора.

При рассмотрении ведущих родов (табл. 2) различия прослеживаются еще более ярко. В нивальном комплексе 3 первых места занимают *Salix*, *Saxifraga* и *Taraxacum* (!), тогда как в комплексе СЩГТ это *Saxifraga*, *Poa*, а также *Potentilla* и *Dryas*, занимающие 3—4 места. В нивальном комплексе примечательна повышенная (по сравнению со всей флорой) роль таких родов, как *Ranunculus*, *Artemisia*, *Cardamine* и прежде всего *Taraxacum*. Формирование входящих в комплекс представителей трех последних родов тесно связано с Берингией, а представители рода *Ranunculus* являются главным образом зоарктическим компонентом Чукотской флоры. Для нивального комплекса показательно отсутствие таких родов, как *Senecio* и *Gastrolychnis*, в комплексе СЩГТ отсутствует род *Cardamine*.

Особый интерес представляет род *Saxifraga*, роль которого в сравниваемых комплексах одинаково высока. Наиболее важны для сравнительного анализа обоих комплексов камнеломки секции *Micranthes* (How.) D. Don, так как только в этой секции есть виды обоих комплексов. Нивальные камнеломки представлены четырьмя хорошо обособленными циклами. Это амфипацифический цикл *S. nelsoniana* D. Don s. l., насчитывающий около 10 видов, куда, помимо *S. nelsoniana* s. str., входит также *S. porsildiana*. Далее это цикл, состоящий из двух очень близких циркумполярных арктоальпийских видов — *S. tenuis* и *S. nivalis*; первый вид типичен для хионофитных сообществ, тогда как второй — для малоснежных крупнокаменистых россыпей. Любопытно, что у *S. tenuis* 2n=20, а у *S. nivalis* 2n=60. Следующий цикл — *S. hyperborea* — хионофит и *S. arctolitoralis* — специфическая приморская берингийская раса этого цикла.

ТАБЛИЦА 1

Место ведущих семейств в нивальном комплексе (1), комплексе СЩГТ (2) и во флоре Чукотской провинции (3)

Семейство	1		2		3	
	место	число видов	место	число видов	место	число видов
Poaceae	2	11 (13.4)	2	15 (11.9)	1	130 (13.6)
Asteraceae	1	12 (14.6)	1	19 (15.1)	2	84 (8.8)
Cyperaceae	8—10	4 (4.9)	8	6 (4.8)	3	78 (8.2)
Brassicaceae	6—7	5 (6.1)	3	13 (10.3)	4	68 (7.1)
Rosaceae	5	6 (7.3)	4—5	12 (9.5)	5	64 (6.7)
Caryophyllaceae	8—10	4 (4.9)	4—5	12 (9.5)	6	59 (6.2)
Fabaceae	—	—	6	10 (7.9)	7	47 (4.9)
Ranunculaceae	3	10 (12.2)	14—17	2 (1.6)	8	45 (4.7)
Salicaceae	6—7	5 (6.1)	14—17	2 (1.6)	9	42 (4.4)
Saxifragaceae	4	7 (8.5)	7	8 (6.3)	10	40 (4.2)
Scrophulariaceae	—	—	9	4 (3.2)	11	30 (3.1)
Juncaceae	14—20	1 (1.2)	14—17	2 (1.6)	12	24 (2.5)
Polygonaceae	11	3 (3.7)	18—25	1 (0.8)	13	22 (2.3)
Papaveraceae	—	—	10—13	3 (2.4)	14	21 (2.2)
Ericaceae	8—10	4 (4.9)	14—17	2 (1.6)	15	20 (2.1)
Primulaceae	12—13	2 (2.4)	10—13	3 (2.4)	16	14 (1.5)
Onagraceae	12—13	2 (2.4)	18—24	1 (0.8)	23	8 (0.8)
Boraginaceae	14—20	1 (1.2)	10—13	3 (2.4)	20—21	10 (1.0)
Apiaceae	—	—	10—13	3 (2.4)	22	9 (0.9)

Примечание. Здесь и в табл. 2—4 в скобках указан процент от общего числа видов соответствующего комплекса или флоры.

ТАБЛИЦА 2

Место ведущих родов в нивальном комплексе (1), комплексе СЩГТ (2) и во флоре Чукотской провинции (3)

Род	1		2		3	
	место	число видов	место	число видов	место	число видов
Carex	4—5	4 (4.9)	5—6	5 (4.0)	1	61 (6.4)
Salix	1—3	5 (6.1)	18—29	2 (1.6)	2	36 (3.8)
Saxifraga	1—3	5 (6.1)	1	8 (6.3)	3	31 (3.2)
Poa	18—50	1 (1.2)	2	7 (5.6)	4	30 (3.1)
Draba	8—17	2 (2.4)	5—6	5 (4.0)	5	29 (3.0)
Potentilla	8—17	2 (2.4)	3—4	6 (4.8)	6	28 (2.9)
Oxytropis	—	—	7—10	4 (3.2)	7	26 (2.7)
Pedicularis	—	—	11—17	3 (2.4)	8	20 (2.1)
Ranunculus	4—5	4 (4.9)	30—57	1 (0.8)	9—10	19 (2.0)
Papaver	—	—	11—17	3 (2.4)	9—10	19 (2.0)
Stellaria	18—50	1 (1.2)	30—57	1 (0.8)	11	18 (1.9)
Artemisia	6—7	3 (3.7)	11—17	3 (2.4)	14—17	14 (1.5)
Luzula	18—50	1 (1.2)	18—29	2 (1.6)	18—19	13 (1.4)
Festuca	8—17	2 (2.4)	11—17	3 (2.4)	18—19	13 (1.4)
Minuartia	18—50	1 (1.2)	11—17	3 (2.4)	24—26	9 (0.9)
Taraxacum	1—3	5 (6.1)	18—29	2 (1.6)	14—17	14 (1.5)
Cardamine	6—7	3 (3.7)	—	—	24—26	9 (0.9)
Calamagrostis	18—50	1 (1.2)	11—17	3 (2.4)	20—21	12 (1.3)
Dryas	8—17	2 (2.4)	3—4	6 (4.8)	12—13	15 (1.6)
Astragalus	—	—	7—10	4 (3.2)	12—13	15 (1.6)
Senecio	—	—	7—10	4 (3.2)	14—17	14 (1.5)
Gastrolychnis	—	—	7—10	4 (3.2)	31—34	7 (0.7)
Eritrichium	18—50	1 (1.2)	11—17	3 (2.4)	35—41	6 (0.6)

В заключение отметим хорошо обособленный охотско-южночукотский гемихионофит *S. merkii*. Приведенное сравнение представителей рода *Saxifraga* показывает, что лишь цикл *S. nivalis—S. tenuis* является общим для обоих комплексов.

Географический анализ

При составлении географических спектров флоры Чукотской провинции и сравниваемых комплексов мы воспользовались методом биогеографических координат, который особенно применим к северным более или менее циркумполярно распространенным флорам (Юрцев, 1968). Принятая нами система долготных и широтных элементов и отнесение к ним растений Чукотской флоры разработаны в значительной мере Б. А. Юрцевым с участием С. А. Баландина, А. К. Сытина и автора (Баландин, 1978а, б; Юрцев и др., 1979а, б). Долготные группы более детализированы для берингийского сектора Арктики. Характеристика широтных и долготных географических групп приведена в упомянутой работе (Юрцев и др., 1979а). В географическом спектре Чукотской провинции учтены 910 видов и рас сосудистых растений, для которых оказалось достаточно материалов (включая литературные) для суждения об их географии.

Группа арктоальпийских видов подразделяется на собственно арктоальпийцев, ареал которых включает такие южные высокогорья, как, например, Становое нагорье, Хамар-Дабан, Саяны, Алтай и другие, и на метаарктические виды, вне Арктики распространенные лишь в субарктических высокогорьях, непосредственно контактирующих с Арктикой.

Если принять узкую трактовку арктоальпийской группы, то виды в широком смысле арктические (включая метаарктические) во флоре Чукотки займут первое место (табл. 3). При широком понимании арктоальпийской группы ведущее положение занимает последняя. Объединение арктической и метаарктической групп, очевидно, более оправданно, так как между последними существует более тесная генетическая связь, нежели между собственно арктоальпийцами и метаарктическими видами.

ТАБЛИЦА 3

Соотношение широтных элементов в нивальном комплексе (1), комплексе СЩГТ (2) и во флоре Чукотской провинции (3)

Широтный элемент	Число видов		
	1	2	3
Арктические	6 (20.0)		
	8 (15.4)		
	14 (17.1)	31 (24.6)	194 (21.3)
Метаарктические	12 (40.0)		
	18 (34.6)		
	30 (36.6)	40 (31.7)	159 (17.5)
Арктоальпийские	10 (33.3)		
	13 (25.0)		
	23 (28.0)	29 (23.0)	103 (11.3)
Гипоарктические	1 (3.3)		
	5 (9.6)		
	6 (7.3)	11 (8.7)	125 (13.7)
Гипоарктомонтанные	1 (3.3)		
	4 (7.7)		
	5 (6.1)	7 (5.5)	92 (10.1)
Арктобореальные и арктобореально-монтанные	—		
	4 (7.7)		
	4 (4.9)	1 (0.8)	129 (14.2)
Всего	30		
	52		
	82	126	910

Примечание. В графе 1 верхняя строчка — стенотопные нивальные виды (верность 1), средняя строчка — гемистенотопные и гемиэвритопные нивальные виды (верность 2 и 3), нижняя строчка — нивальный комплекс в целом. Опущены бореальные и бореально-монтанные виды.

В нивальном комплексе роль собственно арктических видов несколько снижается — 17.1% против 21.3% во флоре, тогда как в комплексе СЩГТ, напротив, возрастает — 24.6%. Относительное снижение роли арктических видов в нивальном комплексе происходит преимущественно за счет факультативных гемихионофитов, тогда как среди стенотопных видов нивального комплекса роль арктических видов очень близка к таковой во флоре в целом. Интересно, что основу стенотопных нивальных видов арктической группы составляют чукотские эндемики — *Draba aleutica* subsp. *arctoberingensis*, ×*Pucciphippsia czukczorum*, *Taraxacum senjavinensis*, а также эоарктические *Ranunculus sabinii* и *Phippsia concinna*. Среди арктических видов нивального комплекса с более широкой экологической амплитудой гемистенотопные виды преобладают над гемиэвритопными. Это преимущественно виды берингийские — *Cardamine hyperborea*, *Primula tschuktschorum*, *Dryas chamissonis* s. str., чукотский эндемик *Cardamine sphenophylla*. Следует учесть также, что *Parnassia kotzebuei* и *Aconitum delphinifolium* subsp. *paradoxum* ведут себя в Северной Америке как метаарктические виды; при учете их общего распространения роль арктической фракции в нивальном комплексе снижается до 14.7%.

Как во флоре в целом, так и в сравниваемых комплексах метаарктические виды преобладают над собственно арктоальпийцами. Но если во флоре метаарктические виды составляют 17.5%, то в сравниваемых комплексах роль последних резко возрастает: до 36.6 в нивальном и 31.7% в комплексе СЩГТ. Среди стенотопных нивальных видов это число возрастает до 40.0%.

По долготному распространению (табл. 4) среди метаарктических видов преобладают циркумполярные (16.7%) — *Phippsia algida*, *Ranunculus pygmaeus*, *R. nivalis*, *Saxifraga hyperborea* и *S. tenuis*, составляющие эоарктическое ядро нивального комплекса. Здесь же упомянем широко распространенный в Арктике восточноамерикано-евразиатский вид *Taraxacum arcticum*. Значительна также роль видов Берингийского сектора; таковы чукотско-западноамериканские *Salix chamissonis*, *Saxifraga porsildiana* и *Taraxacum alaskanum*, чукотско-охотский вид *T. albescens*, а также восточносибирско-западноамериканский *T. sibiricum*.

ТАБЛИЦА 4

Соотношение долготных элементов в нивальном комплексе (1), комплексе СЩГТ (2) и во флоре Чукотской провинции (3)

Долготный элемент	Число видов		
	1	2	3
Циркумполярные	21 (25.6)	16 (12.7)	183 (20.1)
Евразиатские	2 (2.4)	1 (0.8)	39 (4.3)
Восточноамерикано-евразиатские	2 (2.4)	—	9 (1.0)
Сибирские	2 (2.4)	5 (4.0)	29 (3.2)
Восточносибирские	2 (2.4)	15 (11.9)	90 (9.9)
Чукотские и чукотско-охотские	8 (9.8)	22 (17.5)	127 (14.0)
Чукотско-американские	3 (3.7)	11 (8.7)	47 (5.1)
Чукотско-западноамериканские	20 (24.4)	31 (24.6)	134 (14.7)
Восточносибирско-американские	1 (1.2)	5 (4.0)	31 (3.4)
Восточносибирские-западноамериканские	7 (8.5)	10 (7.9)	59 (6.5)
Сибирско-американские	1 (1.2)	3 (2.4)	29 (3.2)
Сибирско-западноамериканские	—	4 (3.2)	28 (3.1)
Евразиатско-западноамериканские	2 (2.4)	1 (0.8)	33 (3.6)
Чукотско-американско-западноевразиатские	5 (6.1)	1 (0.8)	38 (4.2)
Амфиокеанические	6 (7.3)	1 (0.8)	34 (3.7)
Всего	82	126	910

Среди гемистенотопных и гемиэвритопных нивальных видов преобладают представители Берингийского сектора Голарктиса. Это чукотско-западноамериканские (13.5%) — *Carex nesophila*, *Salix rotundifolia*, *Rhododendron camtschaticum* subsp. *glandulosum*, *Dodecatheon frigidum*, *Antennaria monocephala*, *Artemisia arctica* s. str. и *A. arctica* subsp. *ehrendorferi*, отметим также восточносибирско-западноамериканскую *Saxifraga nelsoniana*. На Берингийский сектор приходится основная часть ареала *Artemisia tilesii*. Из видов, не заходящих в Америку, отметим *Erigeron komarovii*, *Salix tschuktschorum*, *Saxifraga merkii* и *Trollius chartosepalus*; все они не встречаются и на Чукотском п-ове. Существенна также роль и циркумполярных видов (5.8%) — *Sagina intermedia*, *Potentilla hyparctica* и *Cassiope tetragona*, отметим и *Pleuropogon sabinii* с обширной дизъюнкцией в Западной Америке, но найденный недавно на северо-востоке Аляски.

Доля арктоальпийцев, заходящих в южные высокогорья, по сравнению с метаарктическими видами значительно ниже как во флоре в целом, так и в сравниваемых комплексах (табл. 3). Если во флоре в целом арктические и метаарктические виды в 3.4 раза преобладают над арктоальпийскими, то в комплексе СЩГТ — в 2.4 раза (56.3% арктических и метаарктических и 23% арктоальпийских), а в нивальном комплексе — лишь в 1.9 раза (53.7% арктических и метаарктических против 28% арктоальпийских). Налицо тенденция увеличения роли собственно арктоальпийцев в нивальном комплексе.

Во флоре Чукотской провинции соотношение криофитной и некриофитной фракций (субгекистотермные и микротермные виды — Юрцев, 1977а, 1978) почти равно — 1 : 1. Такое соотношение характерно для горных флор гипоарктического типа. Сравниваемые же комплексы обнаруживают резкий перевес криофитной фракции, гипоарктический и бореальный элементы одинаково чужды им обоим. Обращает на себя внимание и тот факт, что в некриофитной фракции нивального комплекса лишь один вид *Alopecurus stejnegeri* является облигатным гемихионофитом. Остальные же виды — гемиэвритопный компонент прежде всего луговинных и луговых сообществ. В нивальном комплексе среди гипоарктических и гипоаркто-монтанных видов можно выделить, с одной стороны, группу видов с амфиокеаническим распространением — *Rumex acetosa* subsp. *lapponicus*, *Epilobium hornemannii* и *Lycopodium alpinum* (только в Арктике), и с другой — группу иэ 8 видов, ареалы которых укладываются в пределы Восточносибирско-Западноамериканского сектора (Мегаберингия — по: Юрцев, 1974). Среди гипоарктических и гипоаркто-монтанных видов комплекса СЩГТ

также больше мегаберингийцев, но в отличие от нивального комплекса на втором месте здесь виды, у которых преобладает сибирская часть ареала (сибирские и сибирско-западноамериканские). Таким образом, и в некриофитной фракции нивального комплекса, как и в криофитной, усиливаются океанические черты.

Полиплоидия

В кариологических и флористических работах последних десятилетий нередко рассматривается роль полиплоидии в генезисе флор различных районов (Соколовская, Стрелкова, 1960; Favarger, 1961; Johnson, Packer, 1967; Крогулевич, 1978, и др.), а также появились работы, в которых анализируется адаптационная роль полиплоидии (Толмачев, 1964; Ehrendorfer, 1968, и др.). A. Johnson и J. Packer (1965) показали, что роль полиплоидов в различных экотопах арктических районов Аляски неодинакова. В этом же направлении мы провели кариологический анализ видов нивального комплекса.

Основой для сравнительного анализа послужили многочисленные кариологические материалы по флоре Арктики и Северо-Востока СССР («Хромосомные числа цветковых растений», 1969; Жукова и др., 1973; Юрцев, Жукова, 1978; Жукова, 1980; Löve, Löve, 1975, и др.). Только для *Draba aleutica* subsp. *arctoberingensis* и *Taraxacum senjavinensis* в нивальном комплексе неизвестны хромосомные числа. При сопоставлении числа диплоидов и полиплоидов, в тех случаях когда таксон имеет обе расы, мы основывались при подсчетах на хромосомных числах, зарегистрированных на Чукотке.

К видам с непостоянным числом хромосом относятся представители рода *Carex*, характеризующиеся анеуплоидией и поэтому в дальнейшем не обсуждаемые. Хромосомные аберрации отмечены у *Saxifraga nelsoniana* и *S. porsildiana* (Петровский, Королева, 1977). У *Pleuropogon sabinii* отмечены 2 основных числа хромосом ($2n=40, 42$; $x=10, 7$). Только у 3 видов, составляющих 3.9%[3] от комплекса в целом, отмечены расы с несбалансированным числом хромосом: *Potentilla hyparctica* ($2n=42, 49$), *Festuca vivipara* ($2n=28, 49, 56, 63$) — апомикты и аллополиплоид×*Pucciphippsia czukczorum* ($2n=21$).

Среди 9 видов (11.8%), имеющих на протяжении своего ареала кариологические расы, 5 распространены очень широко (*Calamagrostis purpurea*, *Salix polaris*, *Oxyria digyna*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Potentilla gelida*), а 4 вида (*Cardamine hyperborea*, *Draba juvenilis*, *Antennaria monocephala*, *Taraxacum sibiricum*) приурочены к восточносибирско-американскому сектору. Интересно, что *Oxyria digyna*, *Salix polaris*, *Potentilla gelida* и *Pentaphylloides fruticosa* представлены на Чукотке только одной, причем, за исключением *Salix polaris*, наиболее низкоплоидной расой, что хорошо согласуется с представлением об относительно раннем проникновении этих альпигенных видов в Берингийский сектор Арктики.

Наличие кариологических рас в пределах территории Чукотки у *Calamagrostis purpurea* и *Antennaria monocephala* может быть воспринято как свидетельство относительной молодости последних (Favarger, 1961), так как оба они представляют собой сложные полиморфные комплексы. *Cardamine hyperborea*, *Draba juvenillis* и *Taraxacum sibiricum*, представленные 2 кариологическими расами, так же как и предыдущие 2 вида, относятся к неополиплоидам (Favarger, 1961).

Малое количество видов с нестабильным числом хромосом (19.7%) говорит об относительной древности нивального комплекса. Отметим, что во флоре Восточного Саяна кариологические расы имеют 36% видов, а во флоре Путорана — 40 (Крогулевич, 1978). В комплексе СЩТГ 33 таксона, или 27.3%, имеют нестабильный хромосомный набор, что заметно выше, нежели в нивальном комплексе.

Процент диплоидов в нивальном комплексе ниже по сравнению с таковым комплекса СЩГТ (табл. 5). Несмотря на то что в состав нивального комплекса входят 21 арктоальпиец и 29 метаарктических видов, для которых характерно высокое число диплоидов (Соколовская, Стрелкова, 1960), в исследуемом комплексе среди арктоальпийцев диплоиды составляют 52.4%, а среди метаарктических видов диплоидов лишь 37.9%. Среди арктических видов существенно преобла-

---

[3] Здесь и далее не учитываются представители рода *Carex* и 2 вида, для которых неизвестны хромосомные числа.

дают полиплоиды (66.7%); однако, за исключением *Cerastium regelii* (октоплоид), это низкополиплоидные виды. Интересно, что все диплоиды арктической группы характеризуются амфиберингийским распространением (например, *Primula tschuktschorum*. *Aconitum delphinifolium* subsp. *paradoxum*). В группе метаарктических видов роль полиплоидов несколько снижается (62.1%), но с другой стороны, треть из них составляют высокие полиплоиды. Среди арктоальпийцев полиплоидов менее половины (47.6%).

ТАБЛИЦА 5

Распределение диплоидов по широтным группам в нивальном комплексе (1) и комплексе СЩГТ (2)

Широтный элемент	1			2		
	число видов	число диплоидов	процент диплоидов *	число видов	число диплоидов	процент диплоидов *
Криофитная фракция	62	26	34.2 (41.9)	95	48	40.0 (50.5)
арктические	12	4	5.3 (33.3)	31	11	9.2 (35.5)
метаарктические	29	11	14.5 (37.9)	40	22	18.3 (55.0)
арктоальпийские	21	11	14.5 (52.4)	24	15	12.5 (62.5)
Некриофитная фракция	14	6	7.9 (42.9)	25	10	8.3 (40.0)
гипоарктические	6	3	3.9 (50.0)	11	3	2.5 (27.3)
гипоарктомонтанные	4	2	2.6 (50.0)	6	2	1.7 (33.3)
Арктобореальные и арктобореально-монтанные	4	1	1.3 (25.0)	7	5	4.2 (71.4)
Бореальные и бореально-монтанные	—	—	—	1	—	—

* Указан процент диплоидов от комплекса в целом, в скобках — процент диплоидов в широтной группе.

В криофитной фракции в целом намечается ряд с закономерным повышением роли полиплоидов: арктоальпийская группа → метаарктическая группа → арктическая группа. Та же закономерность прослеживается и в комплексе СЩГТ. Наши данные согласуются с представлениями о возрасте этих групп: арктоальпийские виды, вероятно, наиболее древние, тогда как арктическая и метаарктическая группы представлены видами, относительно более молодыми.

В некриофитной фракции полиплоиды также преобладают (57.1%) над диплоидами, причем если в гипоарктической и гипоаркто-монтанной группах соотношение диплоидов и полиплоидов 1 : 1, то в группе арктобореальных видов — 1 : 3. Как отмечали А. П. Соколовская и О. С. Стрелкова (1960), у бореальных и гипоарктических видов, заходящих в Арктику, отмечается появление кариологических рас, связанное, как правило, с увеличением числа хромосом. В некриофитной фракции комплекса СЩГТ роль диплоидов также снижается.

Большую адаптационную роль полиплоидии к экстремальным условиям нивальных местообитаний наглядно иллюстрирует тот факт, что если среди видов нивального комплекса с верностью 1 диплоиды составляют только 30.8%, то у видов с верностью 2 — 37.0, а среди видов с верностью 3 диплоиды преобладают (60.9%). Это подтверждает неоднократно высказывавшийся ранее тезис о высокой адаптационной потенции полиплоидов в экстремальных условиях.

Анализ нивального комплекса показывает, что ведущая роль в нем принадлежит криофитам. Среди метаарктических видов, распространение большинства из которых в субарктических высокогорьях представляется явлением вторичным, значительна роль видов циркумполярно или почти циркумполярно распространенных в Арктике (например, *Saxifraga hyperborea*, *S. tenuis*, *Ranunculus nivalis*, *R. pygmaeus*, *Phippsia algida* и др.). Среди арктоальпийцев также много видов с широким распространением в Арктике (*Carex tripartita*, *Koenigia islandica*, *Oxyria digyna*, *Minuartia biflora*, *Salix polaris* и др.), что указывает на раннее проникновение их в высокие широты. Отмеченные группы видов представлены прежде всего облигатными и в меньшей степени — факультативными хионофитами с низкой конкурентоспособностью, но значительной толерантностью. В высокоарктических тундрах они формируют зональные сообщества (Александрова, 1977), тогда как в Гипоарктике приурочены к экстремальным экотопам

с наиболее суровым снеговым режимом (Баландин, Разживин, 1980). Можно говорить, что формирование подобных сообществ сопоставимо со временем первичного обезлесения высоких широт и формирования арктической флоры современного типа (Толмачев, 1962).

Как среди криофитов, так и среди гемикриофитов (гипоарктических и гипоаркто-монтанных видов) высока роль амфиберингийцев. По-видимому, азиатские и американские горные районы Северной Пацифики и территории Берингии, находившиеся в условиях океанического и субокеанического климата на протяжении позднего кайнозоя, оказали доминирующее влияние на географическую структуру нивального комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л.: Наука, 1977. 189 с. — *Баландин С. А.* Сухие щебнистые горные тундры Центральной Чукотки. — Бот. журн., 1978а, т. 63, № 4. с. 603—612. — *Баландин С. А.* Сухие щебнистые горные тундры Центральной Чукотки. II. — Бот. журн., 1978б, т. 63, № 5, с. 712—721. — *Баландин С. А., Разживин В. Ю.* Влияние снежного покрова на распределение растительности на юго-востоке Чукотского полуострова. — Бот. журн., 1980, т. 65, № 12, с. 1719—1733. — *Жукова П. Г.* Хромосомные числа некоторых видов растений Южной Чукотки. — Бот. журн., 1980, т. 65, № 1, с. 51—59. — *Жукова П. Г., Петровский В. В., Плиева Т. Г.* Хромосомные числа и таксономия некоторых видов растений Сибири и Дальнего Востока. — Бот. журн., 1973. т. 58. № 9. с. 1331—1342. — *Крогулевич Р. Е.* Кариологический анализ видов флоры Восточного Саяна. — В кн.: Флора Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1978, с. 19—48. — *Панфилов Д. В., Шамурин В. Ф., Юрцев Б. А.* О сопряженном распространении шмелей и бобовых в Арктике. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1960, вып. 3, с. 53—62. — *Петровский В. В., Королева Т. М.* *Saxifraga porsildiana* (Calder et Savile) Jurtz. et Petrovsky в Азии. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 4, с. 528—532. — *Соколовская А. П., Стрелкова О. С.* Распространение полиплоидных видов в Евразиатской Арктике. — Бот. журн., 1960, т. 45, № 3, с. 369—381. — *Толмачев А. И.* Автохтонное ядро арктической флоры и ее связи с высокогорными флорами Северной и Центральной Азии. — В кн.: Пробл. бот., т. 6. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 55—65. — *Толмачев А. И.* Прогрессивные явления и консерватизм в эволюции арктической флоры. — Вестн. ЛГУ, 1964, № 3, сер. биол., вып. 1, с. 21—33. — *Толмачев А. И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.— *Флора* Путорана / Под ред. Л. И. Малышева. Новосибирск: Наука, 1976. 244 с. — *Хромосомные* числа цветковых растений / Под ред. Ан. А. Федорова. Л.: Наука, 1969. 927 с. — *Шлотгауэр С. Д.* Флора и растительность Западного Приохотья. М.: Наука, 1978. 132 с. — *Юрцев Б. А.* Флора Сунтар-Хаята. Л.: Наука, 1968. 235 с. — *Юрцев Б. А.* Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. Л.: Наука, 1974. 160 с. — *Юрцев Б. А.* О соотношении арктической и высокогорных субарктических флор. — В кн.: Пробл. экол., геобот., бот. геогр. и флористики. Л.: Наука, 1977а, с. 125—138. — *Юрцев Б. А.* Ботанико-географическая характеристика Южной Чукотки. — В кн.: Комаровские чтения, 1977б, вып. 26. Владивосток, 1978, с. 3—62. — *Юрцев Б. А., Жукова П. Г.* Цитотаксономический обзор однодольных востока Чукотского полуострова. — Бот. журн., 1978, т. 63, № 8, с. 1132—1144. — *Юрцев Б. А., Петровский В. В.* Об индикационном значении флористических комплексов на Северо-Востоке СССР. — В кн.: Теоретич. вопросы фитоиндикации. Л.: Наука, 1971, с. 15—31. — *Юрцев Б. А., Петровский В. В., Коробков А. А. и др.* Обзор географического распространения сосудистых растений Чукотской тундры. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1979а, т. 84, вып. 5, с. 111—122. — *Юрцев Б. А., Петровский В. В., Коробков А. А. и др.* Обзор географического распространения сосудистых растений Чукотской тундры. II. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1979б, т. 84, вып. 6, с. 74—83. — *Ehrendorfer F.* Geografical and ecological aspects of intraspecific differentiation. — In: Modern methods in plant taxonomy. London; N. Y.: Acad. Press, 1968, p. 261—296. — *Favarger C.* Sur l'emploi des nombres de chromosomes en géographie botanique historique. — In: Veröff. des Geobot. Inst. der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich, 1961, Ber. 32, p. 119—146. — *Gjaerevoll O.* The plant communities of the scandinavian alpine snow-beds. Trondheim, 1956. 405 p. — *Johnson A., Packer J.* Polyploidy and environment in arctic Alaska. — Science, 1965, vol. 148, p. 237—239. — *Johnson A., Packer J.* Distribution, ecology and cytology of the Ogotoruk Creek flora and the history of Beringia. — In: Bering Land Bridge. Stanford: Univ. Press, 1967, p. 245—265. — *Löve A., Löve D.* Cytotaxonomical atlas of the Arctic flora. Vaduz: J. Cramer, 1975. 598 p.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 6 I 1982.

S U M M A R Y

The florocoenotic complex of the snowbed plants in Chukotka tundra includes the species that are to a certain extent confined to the exceedingly snowy ecotopes (snowbeds) within the limits of Chukotka Province of the Arctic floristic region. The analysis of the nival complex as compared to the florocoenotic complex of dry cobble alpine tundras (which is ecologically opposed to the nival compiex) and the flora of Chukntka Province, is indicative of the dominant role of cryophytes (arctic, metaarctic and arcto-alpine species) among which the species of wide range of distribution in the Arctic and amphiberingian species (in a wide sense) are most abundant. The role of amphiberingian and amphioceanic species is quite significant as compared to that of hypoarctic and hypoarctomontane species. The Eoarctic and Asiatic and American montane regions of Northern Pacific and the territory of Beringia have greatly influenced the geographical spectrum of the nival complex. Quite significant is the role of alpigene species, the distribution of which in the high latitudes was simultaneous with the formation of the Arctic flora of the modern type.

УДК 581.9 : 577.881 (47)

А. Г. Сидорский, В. В. Правдин, С. В. Деев

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР В СВЯЗИ С ПОЛОМ И ЖИЗНЕННОЙ ФОРМОЙ РАСТЕНИЙ

A. G. SIDORSKY, V. V. PRAVDIN, S. V. DEYEV.
CHARACTERISTICS OF THE FLORA OF THE EUROPAEAN PART OF THE USSR IN RELATION TO SEX AND LIFE FORMS OF PLANTS

Показана связь половой дифференциации однодольных и двудольных растений флоры европейской части СССР с жизненной формой организмов и экологическими условиями обитания. Видовое и родовое разнообразие отдельных семейств цветковых растений коррелирует с числом содержащихся в них половых и жизненных форм.

Изучение взаимосвязи половой организации растений с их жизненными формами и конкретными экологическими условиями обитания может содействовать решению ряда важных вопросов проблемы пола у растений. Один из них — выяснение эволюционных причин разделения полов у растений. До настоящего времени среди исследователей нет единого мнения по этому вопросу, хотя многие считают, что разделение полов явилось действенным средством, обеспечивающим перекрестное опыление растений (Darlington, 1939; Lewis, 1942; Жуковский, 1967; Мэйнард Смит, 1981, и др.). Учитывая, что в популяциях двудомных растений половина особей (мужские организмы) не формирует семян, а у гермафродитных имеется целый ряд генетических и морфолого-физиологических механизмов (цитоплазматическая мужская стерильность, протогиния, протандрия, гетеростилия, дихогамия, метагиния, метандрия и др.), исключающих самоопыление, нужно признать, что такое объяснение эволюционной причины возникновения раздельнополости неубедительно.

Еще Ч. Дарвин отметил тот факт, что раздельнополые организмы появились после того, как растения приобрели разнообразные и эффективные механизмы перекрестного опыления. Он писал: «Почему образование мужских и женских цветков на разных растениях должно быть выгодным для вида после того, как перекрестное опыление было уже обеспечено раньше, далеко не ясно» (Дарвин, 1950 : 596). В последнее время разработаны гипотезы для объяснения эволюционной первопричины возникновения половой дифференциации у растений. Некоторые авторы считают, что раздельнополые организмы более эффективно используют условия внешней среды для своего роста и развития, так как мужские и женские растения различаются по физиолого-биохимическим свойствам и требованиям к среде и потому занимают разные экологические ниши (Макаров, 1954; Francen, 1970; Connor, 1973; Шереметьев, 1981, 1983, и др.). Мы объясняем появление однополых организмов у покрытосеменных растений как следствие совершенствования функций цветка (Сидорский, 1979). Важным доказательством направленности эволюции пола в данном случае могли бы служить сведения о распространении процесса половой дифференциации среди растений различных жизненных форм в связи с конкретными экологическими условиями их существования. В литературе эти вопросы освещены недостаточно. Можно указать на работу Дарвина (1950), в которой отмечено, что частота двудомности наибольшая среди деревьев и наименьшая — среди трав. Этот вывод был подтвержден на примере тропической растительности в работе K. Bawa и P. Opler

(1975). Что касается флоры нашей страны, то каких-либо данных о связи пола растений с их жизненной формой и условиями обитания мы не обнаружили.

Дли изучения этих взаимосвязей была проанализирована флора европейской части СССР по «Определителю высших растений европейской части СССР» С. С. Станкова и В. И. Талиева (1957), в котором приведено 4982 вида покрытосеменных растений. Этот определитель мы использовали ранее для установления частоты раздельнополых растений в разных флористических районах (Деев, Сидорский, 1976) и в отделвных семействах (Сидорский, Деев, 1978). Авторы хорошо понимают, что представленные в настоящей работе данные не могут отразить точной картины распределения растений с различной половой организацией и жизненной формой но флоре европейской части СССР, так как тщательное изучение биологии цветения и плодоношення отдельных видов растений часто меняет наши представления об их половой организации (Пономарев, Демьянова, 1975, и др.). Тщательное изучение биологии цветения и плодоношения гинодиэцнчных видов (морфологня и размеры цветков, суточный ритм распускания и экология цветков, фертильность пыльцы, семенная продуктивность и другие морфобиологические свойства) выявили интересные зависимости этих признаков от пола цветка и степени половой дифференциации растений (Демьянова, 1981а, б, 1982). Для некоторых гинодиэцичвых видов впервые была установлена очаговость распространения отдельных половых форм растений в популяциях (Пономарев, Демьянова, 1975; Демьянова, 1981б) и показано, что соотношение различных половых форм у некоторых видов колеблется в узких пределах и является видовым признаком (Демьянова, 1978). Несомпенно, что в отношении распространения и биологической характеристики других половых форм растений (андродиэция, андромоноэция, гиномоноэция и др.) после тщательного их изучения потребуются поправки.

Работы, выполненные на основе аналнза литературы по флористической характеристике отдельных регионов, могут дать общую картину распределения основных половых и жизненных форм растений в ареалах их обитания и позволят установить определенную зависимость распространения этих форм растений от рнда факторов среды. Так, например, в ботанической литературе часто цитируется работа C. Jampolsky и H. Jampolsky (1922) по распространению разных половых форм среди покрытосеменных растений. В последнее время на основе анализа «Флоры СССР» (тт. 1—30) прослежено распространение травянистых жизненных форм (Никитин, Красикова, 1981). Проведенный нами анализ флоры европейской части СССР выявил следующие особенности частоты встречаемости отдельных половых и жизненных форм растений в этом регионе.

Среди покрытосеменных растений 89 семейств ив 122 содержат только гермафродитные виды, что составляет 72.9% (табл. 1), в то же время 17 семейств (13.9% от их общего количества) представлены полностью раздельнополыми однодомными растениями (монойкистный половой тип), раздельнополыми двудомными (диойкистный половой тип) или видами растений, относящимися к различным половым формам (гиномонойкисты, андромонойкисты, гинодиойкисты и др.). У двудольных растений 75 семейств из 98 состоят полностью из гермафродитных видов (76.5%), в то время как у однодольных только 14 семейств из 24 (58.3%) представлены растениями этой половой формы. Семейства, содержащие одни раздельнополые виды, составили у двудольных растений 11.2, у однодольных — 25%. Полученные нами данные отличаются от приводимых в сводке Jampolsky C. и Jampolsky H. (1922), согласно которой у покрытосеменных растений нет семейств, содержащих гермафродитные виды, но имеется 16 семейств (6.3%), полностью представленных раздельнополыми видами. Если учитывать число родов и видов, входящих в вышеперечисленные категории семейств (табл. 1), то следует отметить, что среди покрытосеменных растений 49.8% родов и 47.3% видов принадлежат к семействам, содержащим только гермафродитные растения: у двудольных — соответственно 57.2 и 55.1, а среди однодольных — 24.6 и 19.2%. Только 3.6% всех видов и родов цветковых растений входят в семейства, состоящие полностью из раздельнополых растений. Таким образом, подавляющее число родов и видов принадлежит к семействам с гермафродитными растениями, а не к семействам только с раздельнополыми растениями.

ТАБЛИЦА 1

Частота встречаемости семейств, родов и видов с различной половой формой растений в европейской части СССР (по Станкову и Талиеву, 1957)

Половая форма таксонов	Число таксонов среди					
	двудольных			однодольных		
	семейств	родов	видов	семейств	родов	видов
Гермафродитные	75	421	2152	14	53	207
Полисексуальные (гермафродитные и раздельнополые виды растений)	12	291	1600	4	152	844
Полисексуальные (только раздельнополые виды различных половых форм)	2	7	61	2	6	9
Монойкистные	5	9	27	2	2	15
Диойкистные	4	8	63	2	2	4
Всего	98	736	3903	24	215	1079

Интересно отметить связь между полом растений и экологией их опыления и распространения семян (Givnish 1980). Установлено, что диойкистный половой тип, как правило, отсутствует в семействах, растения которых имеют крупные или специализированные зигоморфные цветки. Так, в сем. *Loranthaceae* диойкистные и монойкистные роды имеют мелкие, незаметные, неспециализированные цветки, в то время как гермафродитные роды обладают эффектными красными, желтыми или голубыми цветками, опыляемыми птицами. Среди древесных тропических растений виды, у которых семена распространяются ветром, являются обычно монойкистными, а животными — диойкистными. Двудомные растения чаще имеют сочные плоды. Гермафродиты превалируют в родах с опылением насекомыми и распространением семян ветром, при этом частота встречаемости их возрастает с увеличением размера цветков или соцветий.

Каково же распространение отдельных половых форм растений во флоре европейской части СССР? Данные табл. 2 показывают, что из 4982 видов цветковых растений 4486 (90%) формируют обоеполые цветки. У двудольных процент гермафродитных растений немного выше — 93.2 (3639 видов из 3903), а у однодольных ниже — 78.5 (847 видов из 1079). Среди раздельнополых растений преобладают монойкистные виды — 6.2% (309 видов) от общего числа видов покрытосеменных растений; у двудольных — 3.0% (117 видов), у однодольных — 17.8% (192 вида). 88.7% раздельнополых видов (440 из 496) представлены диойкистными и монойкистными видами. Тогда как по сводным данным C. Jampolsky, H. Jampolsky (1922) для покрытосеменных растений, содержащих 96 347 видов, характерно преобладание гермафродитных форм — 72% (у однодольных — 73, у двудольных — 71), монойкистные растения составляли 11% видов у двудольных и 17 — у однодольных, диойкистные — 4 и 3% соответственно. Остальные половые типы растений составили 14% видов у двудольных и 7 — у однодольных.

Полученные нами результаты по флоре европейской части СССР отличаются от этих данных. При их сравнении можно сделать предварительный вывод о том, что роль раздельнополых организмов в формировании растительного покрова в пределах изучаемого региона менее существенна, чем в целом среди покрытосеменных растений.

Различные жизненные формы организмов в неодинаковой степени представлены в таксонах покрытосеменных растений (табл. 3). Более половины всех семейств (55.7%) состоят из растений какой-либо одной жизненной формы: среди двудольных 48% семейств, среди однодольных — 87.5. Например, только однолетние травы входят в состав 9 семейств двудольных растений, включающих 12 родов и 42 вида. У двудольных растений отсутствуют семейства, содержащие только двулетние травы или полукустарники. Семейства, представ-

ТАБЛИЦА 2

Соотношение жизненных форм растений с различной половой организацией (число видов)

Половая форма растений	Двудольные						Однодольные			Всего
	ТО	ТД	ТМ	ПК	К	Д	ТО	ТД	ТМ	
Гермафродитные	964	241	2113	34	242	45	114	4	729	4486
Диойкистные	4	6	20	—	43	18	—	—	40	131
Монойкистные	33	—	54	2	11	17	2	1	189	309
Прочие половые формы	5	2	43	5	1	—	—	—	—	56
Итого	1006	249	2230	41	297	80	116	5	958	4982

Примечание. Здесь и в табл. 3 — ТО — травы однолетние, ТД — травы двулетние, ТМ — травы многолетние, ПК — полукустарники, К — кустарники, Д — деревья.

ленные двумя жизненными формами, составляют 25.4% (двудольные — 29.6, однодольные — 8.3), по три — 12.3% (двудольные — 14.3, однодольные — 4.2). Семейства, имеющие четыре, пять, шесть жизненных форм, характерны только для двудольных растений (6.1, 1 и 1% соответственно).

Если сравнить семейства двудольных растений, содержащих гермафродитные виды, с семействами, состоящими только из раздельнополых видов, то можно отметить, что последняя группа семейств содержит меньшее разнообразие жизненных форм, чем первая (табл. 4). В большинстве случаев число родов и видов в среднем выше в семействах, представленных гермафродитными растениями.

Интересно было установить связь между жизненными формами растений и их половой организацией. Данные табл. 2 показывают, что из 1122 видов одно-

ТАБЛИЦА 3

Число таксонов, содержащих различные жизненные формы

Жизненные формы	Класс	Число		
		семейств	родов	видов
ТО	Двудольные	9	12	42
ТМ	»	22	43	212
	Однодольные	21	95	349
К	Двудольные	12	17	45
Д	»	4	6	68
ТО, ТД	»	1	1	7
ТО, ТМ	»	15	52	346
	Однодольные	2	21	295
ТО, ПК	Двудольные	1	1	3
ТО, К	»	1	3	6
ТД, ТМ	»	1	5	14
ТД, К	»	1	7	13
ТМ, К	»	4	11	25
К, Д	»	5	25	48
ТО, ТД, ТМ	»	9	111	553
	Однодольные	1	99	435
ТО, ТМ, ПК	Двудольные	1	24	175
ТО, ТМ, К	»	3	13	92
ТО, ПК, К	»	1	3	13
ТО, ТД, ТМ, ПК	»	3	204	1083
ТО, ТД, ТМ, К	»	2	99	365
ТО, ТМ, ПК, К	»	1	29	134
ТО, ТД, ТМ, ПК, К	»	1	39	373
ТО, ТД, ТМ, ПК, К, Д	»	1	31	286
Итого	Двудольные	98	736	3903
	Однодольные	24	215	1079

ТАБЛИЦА 4

Родовое и видовое разнообразие семейств в связи с жизненными и половыми формами растений

Половая форма растений, входящих в семейство	Число жизненных форм в семействе	Число семейств	Количество приходящихся на одно семейство	
			родов	видов
Двудольные растения				
Гермафродитные	Одна	37	1.6	7.6
	Две	22	3.8	14.2
	Три	13	11.0	57.3
	Четыре	2	48.5	220.0
	Пять	1	39.0	373.0
Полисексуальные (гермафродитные и раздельнополые виды растений)	Одна	2	2.5	6.5
	Две	4	2.7	16.2
	Три	1	8.0	84.0
	Четыре	4	59.0	288.0
	Шесть	1	31.0	286.0
Полисексуальные (только раздельнополые виды различных половых форм)	Одна	1	3.0	3.0
	Две	1	4.0	58.0
Монойкистные	Одна	4	1.2	2.7
	Две	1	4.0	16.0
Диойкистные	Одна	3	2.0	20.0
	Две	1	2.0	3.0
Однодольные растения				
Гермафродитные	Одна	13	3.9	11.6
	Две	1	2.0	56.0
Полисексуальные (гермафродитные и раздельнополые виды растений)	Одна	2	17.0	85.0
	Две	1	19.0	239.0
Полисексуальные (только раздельнополые виды различных половых форм)	Одна	2	3.0	4.5
Монойкистные	»	2	1.0	7.5
Диойкистные	»	2	1.0	20.0

летних трав 44 вида (3.9%) являются раздельнополыми: из них — 42 вида (4.1%) у двудольных и 2 вида у однодольных (1.7%). Другие жизненные формы растений раздельнополых видов представлены двулетними травами — 3.5% (3.2% видов у двудольных, 20 — у однодольных), многолетними травами — 10.9% (5.2% двудольных, 23.9 однодольных), полукустарниками — 17.1%, кустарниками — 18.5, деревьями — 43.7. Среди 496 видов раздельнополых растений (табл. 2) однолетние травы составляют 8.9% видов (15.9 у двудольных, 0.9 — у однодольных), двулетние травы — 1.8 (3.0 у двудольных, 0.4 — у однодольных), многолетние травы — 69.7 (44.3 у двудольных, 98.7 — у однодольных), полукустарники — 1.4% (у двудольных — 2.7), кустарники — 11.1% (у двудольных — 20.8), деревья — 7.1% (у двудольных — 13.3).

Таким образом, процесс половой дифференциации наиболее выражен среди древесных растений, а среди трав — у многолетних видов. Почти каждый второй вид деревьев, пятый кустарников, десятый многолетних трав представлены раздельнополыми формами. Много раздельнополых растений среди многолетних трав однодольных — примерно каждый четвертый вид. Дарвин (1950) первый обратил внимание на высокую частоту встречаемости раздельнополых растений среди деревьев. В Англии раздельнополые виды среди деревьев в зависимости от типа леса колеблются от 34 до 63, среди кустарников — в пределах 0—61%. Процент раздельнополых видов растений среди трав не превышает 18 (Baker, 1959: цит. по: Мейнард Смит, 1981). В Северной Америке среди деревьев процент раздельнополых видов колеблется в зависимости от типа леса в пределах 66—100%, среди тропических деревьев — в пределах 32—62 (Bawa, Opler, 1975). Это можно объяснить тем, что время вступления особей в репродуктивный период имеет большое значение для эволюции вида (Солбриг О., Сагбриг Д.,

1982). Не все потомки доживают до стадии половой зрелости. Чем продолжительней жизнь особей вида, тем меньше потомков доживает до половой зрелости и медленнее происходит обновление популяции. Это предъявляет жесткие требования к эволюционному совершенствованию таких видов растений, и одно из направлений повышения эволюционной пластичности долгоживущих видов лежит на пути перехода их половой организации с гермафродитной на раздельнополую основу.

В литературе мы не встретили данных о распределении половых форм растений в зависимости от экологических условий среды. По «Определителю высших растений европейской части СССР» мы установили все возможные местообитания для каждого вида растений.

Наибольшее видовое разнообразие как у однодольных, так и у двудольных растений оказалось в лесах (579 видов двудольных, 128 — однодольных) и на лугах (608 видов двудольных и 226 — однодольных). У двудольных растений максимальное число видов однолетних трав приурочено к каменистым местам (117 видов), к засоленным (116 видов) и песчаным (102 вида) почвам; виды двулетних трав встречаются с одинаковой частотой (35—39) в лесах, среди кустарников, на лугах и в степи; наибольшее число видов многолетних трав в лесах (128 видов), среди кустарников (98 видов), на лугах (215 видов) и в степи (78 видов). У однодольных растений однолетние формы чаще встречаются на песчаных почвах (29 видов); многолетние — в лесах и на лугах, которые значительно превосходят остальные места обитания этой жизненной формы.

По абсолютному числу более всего видов раздельнополых растений в лесах (106 видов), на лугах (82 вида), торфяниках и болотах (78 видов). Лес является местом обитания максимального числа видов раздельнополых двудольных растений (57 видов), в то время как для однодольных таким местом обитания являются болота и торфяники (67 видов). Диойкистных растений много в лесах, монойкистных — в лесах и на болотах. Однако абсолютное число видов не дает возможности судить о роли отдельных половых форм растений в образовании растительного покрова. Анализ полученных данных показывает, что хотя в травянистом покрове леса произрастает наибольшее число видов раздельнополых растений, они составляют там лишь 13.2% от всех видов покрытосеменных, обитающих в лесах. В то же время во влажных местах, в воде и прибрежной полосе процент раздельнополых растений повышается (14.5% видов водной растительности, 20.5 — прибрежной, 31 — болот и торфяников).

Сделанный ранее вывод на основе анализа распространения различных половых форм растений по отдельным флористическим районам европейской части СССР о большей жизнеспособности раздельнополых форм растений по сравнению с гермафродитными (Деев, Сидорский, 1976) косвенно подтверждается и в настоящей работе. Условия произрастания растений в воде и в затопляемых местах предъявляют жесткие требования к растениям. Медленное прогревание воды весной, длительное пребывание мест произрастания прибрежной растительности под водой обусловливают относительно позднее цветение растений и сокращают его срок. В некоторые годы обильные дожди, чередующиеся с сухими периодами, резко меняют уровень воды и не дают возможности нормально закончить цветение и плодоношение растениям в таких местах. Раздельнополые растения в этих условиях, вероятно, имеют преимущества перед гермафродитными. Так, в многочисленных исследованиях показано, что однополые цветки образуют больше пыльцы и семян и имеют ряд других преимуществ. Например, у *Stellaria graminea* L. пестичные цветки имеют более раннюю суточную ритмику цветения, бо́льшую продолжительность рыльцевой стадии и лучшую выраженность сосочной поверхности (Демьянова, 1981б). Формирование однополых цветков занимает меньше времени, чем обоеполых, что ведет к ускорению развития растений и как следствие способствует продвижению раздельнополых форм значительно дальше границ распространения родственных гермафродитных видов (Монюшко, 1937; Львова, 1959).

Распределение половых форм цветковых растений по местам их обитания неравномерное. Проведенный анализ показал, что если на галечниках раздельнополые формы растений не произрастают, то на солонцах они составляют 4.9%, на щебенисто-каменистых местах — 20.9, а на влажных песках их про-

цент поднимается до 52.9%. Аналогичная картина отмечена для лесов и лугов. Так, если луга лесные и альпийские содержат немного таких форм растений (2.1 и 6.2% соответственно), то заливные и болотистые значительно больше (16.3 и 20.0%). Таких примеров можно привести много. В тундре отмечается высокий процент раздельнополых форм, но сухая тундра содержит их 7.2%, в то время как сырая — 23.1, моховая— 30.8, болота торфянистые — 23.3, моховые — 45%. В стоячей воде произрастает 12.8% видов раздельнополых растений, а в малоподвижной — 21.2. На побережье морей 13.1% всех видов являются раздельнополыми, на песчаных берегах рек — 23.3, а прибрежная растительность горных рек содержит их уже 57.1%. Такое же неравномерное распределение половых форм можно наблюдать и во всех остальных местах обитания растений.

Сейчас трудно дать объяснение такому неравномерному распределению различных половых форм растений по отдельным местам обитания. Нужны конкретные экспериментальные исследования. Но сам факт наличия подобной локальной концентрации отдельных половых форм свидетельствует о неодинаковых адаптационных способностях разных половых форм растений. Это может служить еще одним доказательством того, что разделение полов не было простым механизмом избежания инбридинга у растений.

Таким образом, анализ флоры европейской части СССР показал неодинаковую эволюционную пластичность различных жизненных форм растений. Четко прослеживается связь между интенсивностью и направленностью половой дифференциации с классом растений, их жизненной формой. Концентрация различных половых форм растений по отдельным местам обитания дает основание утверждать, что в процессе эволюции экологические условия определяли степень интенсивности перехода растений от гермафродитного состояния к раздельнополости.

ЛИТЕРАТУРА

Дарвин Ч. Сочинения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950, т. 6, 696 с. — *Деев С. В., Сидорский А. Г.* Раздельнополые формы покрытосеменных растений во флоре европейской части СССР. — Бот. журн., 1976, т. 61, № 4, с. 534—538. — *Демьянова Е. И.* Половая структура природных популяций гинодиэцичных и двудомных видов. — В кн.: Тез. докл. VI делегат. съезда ВБО. Л.: Наука, 1978, с. 120. — *Демьянова Е. И.* Морфология и размеры цветков разных половых типов у гинодиэцичных растений. — В кн.: Экология опыления растений. Пермь: Перм. гос. унив., 1981а, с. 3—27. — *Демьянова Е. И.* К изучению гинодиэции в роде *Stellaria* L. — В кн.: Экология опыления растений. Пермь: Перм. гос. унив., 1981б, с. 28—41. — *Демьянова Е. И.* Фертильность пыльцы у гинодиэцичных растений лесостепного Зауралья. — В кн.: Экология опыления растений. Пермь: Перм. гос. унив., 1982, с. 93—106. — *Жуковский П. М.* Гетерозис растений и филогенетическая стерильность как эволюционные явления в природе. — Генетика, 1967, т. 3, № 5, с. 33—44. — *Львова И. Н.* Особенности формирования цветков в семействе тыквенных в связи с направлением эволюции. — В кн.: Докл. Совещ. по общим вопр. биологии, посвященного столетию дарвинизма. Томск: Томск. пед. ин-т, 1959, с. 128—130. — *Макаров С. Н.* Половые различия у растений по вегетативным и биологическим признакам. — Бюл. ГБС, 1954, т. 17. с. 43—48. — *Мейнард Смит Дж.* Эволюция полового размножения. М.: Мир, 1981. 271 с. — *Монюшко В. А.* Половые формы цветковых растений и закономерности в их географии и происхождении. — Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1937, т. 1, № 2, с. 107—152. — *Никитин В. В., Красикова П. С.* Жизненные формы травянистых растений СССР (по «Флоре СССР», тт. 1—30). — Изв. АН ТССР, сер. биол., 1981, № 5, с. 36—41. — *Пономарев А. Н., Демьянова Е. И.* К изучению гинодиэции у растений. — Бот. журн., 1975, т. 60, № 1, с. 3—15. — *Сидорский А. Г.* Современные представления о вероятных эволюционных причинах появления раздельнополых форм у покрытосеменных растений. — Усп. совр. биол., 1979, № 3 (6), с. 445—456. — *Сидорский А. Г., Деев С. В.* Интенсивность и направленность процесса половой дифференциации в некоторых семействах покрытосеменных флоры европейской части СССР. — Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1978, № 10, с. 91—95. — *Солбриг О., Солбриг Д.* Популяционная биология и эволюция. М.: Мир, 1982. 488 с. — *Станков С. С., Талиев В. И.* Определитель высших растений европейской части СССР. М.: Сов. наука, 1957. 740 с. — *Шереметьев С. Н.* Интенсивность транспирации и ее временная организация у мужских и женских особей *Pistacia vera* (*Anacardiaceae*). — Бот. журн., 1981, т. 66, № 4, с. 565—572. — *Шереметьев С. Н.* О приспособительном значении полового диморфизма цветковых растений. — Бот. журн., 1983, т. 68, № 5, с. 561—571. — *Bawa K. S., Opler P. A.* Dioecism in tropical forest trees. — Evolution, 1975, vol. 29, N 1, p. 167—179. — *Connor H. E.* Breeding system in *Cortaderia* (*Gramineae*). — Evolution, 1973, vol. 27, N 4, p. 663—678. — *Darlington C. D.* The evolution of genetic systems. — Cambridge Univ. Press, 1939. 149 p. — *Francen A. A.* Sex characteristics and inheritance of sex in asparagus (*Asparagus officinalis* L.). — Euphytica, 1970, vol. 19, N 3, p. 277—287. — *Givnish T. J.* Ecological

constrains on the evolution of breeding systems in seed plants: dioecy and dispersal in gymnosperms. — Evolution, 1980, vol. 34, N 5, p. 959—972. — *Jampolsky C.*, *Jampolsky H.* Distribution of sex forms in the phanerogamic flora. — Bibl. Genetica, 1922, N 3, p. 1—62. — *Lewis D.* The evolution of sex in flowering plants. — Biol. Revs. Cambridge Philos. Soc., 1942, vol. 17, p. 46—47.

Арзамасский
государственный педагогический институт.

Получено 26 XI 1981.

S U M M A R Y

The relation of specific composition of angiosperms from certain habitats in the Europaean part of the USSR to the sex and life forms of plants is shown. Relative significance of various life and sex forms of plants has been established for the flora of this region.

УДК 582. 892. (597.7)

**И. В. Грушвицкий, Н. Т. Скворцова,
Д. Б. Архангельский, Л. Д. Чистякова**

ВИДЫ РОДА *TREVESIA* (*ARALIACEAE*) ВО ФЛОРЕ ВЬЕТНАМА

I. V. GRUSHVITSKY, N. T. SKVORTSOVA, D. B. ARKHANGELSKY, L. D. CHISTYAKOVA. THE SPECIES OF THE GENUS *TREVESIA* (*ARALIACEAE*) IN THE FLORA OF VIETNAM

При уточнении видового состава рода *Trevesia* из флоры Вьетнама еще в полевой обстановке выявлены достаточно резкие различия в строении плодов, а также вегетативных органов, особенно листьев. На основании морфологических признаков этих органов растений описаны два новых для науки вида и одна разновидность. Всего для флоры Вьетнама приводится 5 видов. В ходе дальнейших исследований, в частности анатомических и палинологических, подтверждена правильность выделения новых таксонов и установлено родство между видами этого рода.

В ряде экспедиций Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР по изучению аралиевых Вьетнама авторы собрали довольно обширный гербарный материал, относящийся к олиготипному роду *Trevesia* Vis. Этот род из сем. *Araliaceae* наименее изучен. Известна лишь одна его обработка, выполненная еще в конце прошлого века голландским ботаником J. Boerlage (1887) и содержащая сведения только о 4 (из 8 ныне известных) видов рода, в том числе о двух, впервые описанных автором этой обработки.

По своему географическому распространению род *Trevesia* почти исключительно юго-восточноазиатский хотя тип рода — *T. palmata* (Roxb. ex Lindl.) Vis. и был установлен по образцам, собранным в Южной Азии — в Индии). *T. beccarii* Boerl., *T. burckii* Boerl. и *T. arborea* Merr. до последнего времени считались произрастающими на о. Суматра, *T. valida* Craib и *T. tomentella* Craib — в Таиланде, *T. rufosetosa* Ridl. — в Малайзии. Только *T. palmata* считали широко распространенным в странах Индокитая и в Юго-Западном Китае (Li, 1942; Hoo, Tseng, 1978).

Именно *T. palmata* до последнего времени признавался единственным представителем рода на преобладающей части его ареала — в Юго-Западном Китае, во Вьетнаме, Кампучии и Лаосе (Viguier, 1923) и в Бирме (Lace, 1922).

Еще Boerlage (1887) справедливо указывал на большие трудности в изучении по гербарному материалу представителей аралиевых с их часто очень крупными листьями. Это в полной мере относится к видам рода *Trevesia*, чьи пальчато-раздельные листья достигают 120 см в длину.

Что касается вьетнамского материала по роду *Trevesia*, то большую трудность для исследователя представляет приуроченность цветения и плодоношения этих растений во Вьетнаме к наиболее жаркому и дождливому периоду года, когда число экспедиций резко сокращается. Вследствие этого материал, собранный И. В. Грушвицким в первых экспедициях, приуроченных к осени (1963 г.), зиме (1966, 1969—1970 гг.) и весне (1972 г.), содержал почти исключительно вегетативные образцы в отличие от материала по подавляющему большинству аралиевых из других родов, представленных в эти времена года цветущими или по крайней мере плодоносящими растениями.

На возможность существования во Вьетнаме не одного, а нескольких видов рода *Trevesia* указывала находка (n° 162, И. В. Грушвицкий и др., 21 XII 1969) плодоносивших экземпляров, отличавшихся от *T. palmata* не только по фено-

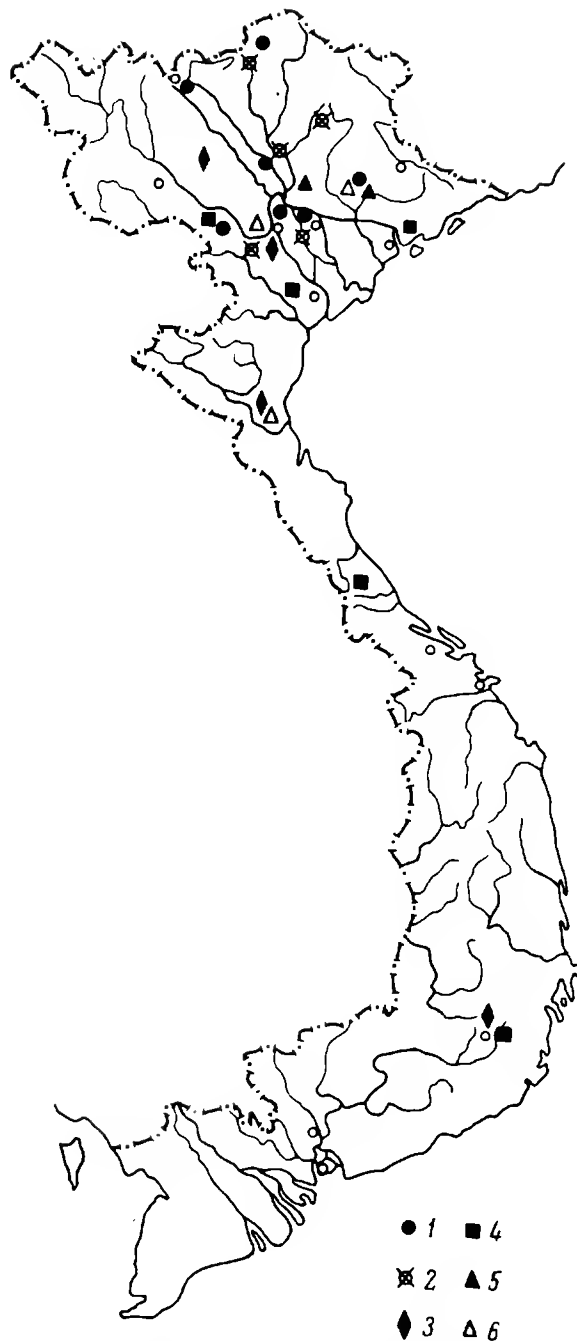


Рис. 1. Местонахождения видов рода *Trevesia* во Вьетнаме.

1 — *T. palmata*, 2 — *T. cavaleriei*, 3 — *T. burckii*, 4 — *T. sphaerocarpa*, 5 — *T. longipedicellata*, 6 — *T. longipedicellata* var. *palmatipartita*.

логии, но габитуально и по экологии, и оказавшихся образцами нового для науки вида.

Решение вопроса о видовом составе рода *Trevesia* во флоре Вьетнама стало возможным в полной мере только после пятой экспедиции в составе Н. Т. Скворцовой, Н. Н. Арнаутова, Нгуен Тьен Бана и других вьетнамских сотрудников в июне—июле 1976 г. Именно в этот период часто встречались плодоносящие экземпляры. Еще в полевой обстановке были выявлены достаточно резкие различия в строении плодов, а также вегетативных органов, особенно листьев,

у отдельных растений. Разнообразие в строении листьев отмечали и раньше (Boerlage, 1887) и связывали с полиморфизмом вида *T. palmata*.

Ниже приводятся результаты обработки всего имеющегося в нашем распоряжении материала. На карте (рис. 1) показаны местонахождения всех выявленных вьетнамских видов (наличие на юге СРВ лишь единичных точек обусловлено очень слабой степенью изученности флоры этой территории).

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЬЕТНАМСКИХ ВИДОВ РОДА *TREVESIA* (ПО СТРОЕНИЮ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ)

1. Плод ребристый, до 1.5 см дл. и 1.8 см в диам., плодоножки 1.5—3.0 см дл. 2
— Плод без ребер, крупнее, более 2.0 см дл. и 2.5 см в диам., плодоножки длиннее 3.0 см (до 7.0 см) 4
2. Диск при плоде конусовидный, столбик очень короткий, до 0.1 см дл., или отсутствует, листья прерывчато пальчато-раздельные с отчетливыми ложными черешочками у долей и с центральной частью в виде многоугольной пластинки . . . . *T. burckii*
— Диск плоский или почти плоский, столбик до 0.5 см дл., листья иной формы 3
3. Диск плоский или слегка приподнимающийся, столбик короткий, 0.2—0.3 см дл., толстый, 0.1—0.2 см толщ., листья пальчато-раздельные с цельными долями . . . . *T. palmata*
— Диск плоский или слегка вогнутый, столбик более длинный, до 0.5 см дл., кверху утончающийся, листья пальчато-раздельные, доли их перисто-раздельные . . . . *T. cavaleriei*
4 (1). Диск конусовидный, по периферии ямчатый, по цвету не отличается от гладкой поверхности плода, столбик отсутствует или очень короткий, плодоножки до 4.0 см дл., листья жесткокожистые, пальчато-раздельные, доли перисто-рассеченные, почти цельнокрайные, внезапно заостренные . . . . *T. sphaerocarpa*
— Диск плоский, гладкий, серый, резко контрастирующий с остальной частью поверхности плода, бугорчатой и почти черной, столбик длинный, 0.5 см дл., тонкий, плодоножки около 7.0 см дл., листья мягкокожистые .. 5
5. Листья пальчато-раздельные, доли листа перисто-раздельные, яйцевидные, постепенно заостренные . . . . *T. longipedicellata*
— Листья пальчато-раздельные, доли листа цельные, обратнояйцевидные, внезапно заостренные . . . . . *T. longipedicellata* var. *palmatipartita*

1. *Trevesia palmata* (Roxb. ex Lindl.) Vis. 1842, Mem. Acad. Torino, ser. 2, 4 : 262, fig. 267; G. G. Walp. 1846, Repert. Bot. Syst. 5 : 926; Seem. 1866, Journ. Bot. 4 : 353; Clarke, 1879, in Hook. fil., Fl. Brit. Ind. 2 : 732; Boerl. 1887, Ann. Jard. Bot. Buitenz. 6 : 97; Harms, 1894, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3, 8 : 32; Viguier, 1923, in Lecomte, Fl. Gén. Indo-Chine, 2, 9 : 1180; excl. fig. 140; Li, 1942, Sargentia, 2 : 13; Hoo et Tseng, 1978, Fl. Republ. Popular. Sinic. 54 : 9, tab. 1, fig. 5. — *Gastonia palmata* Roxb. ex Lindl. 1825, Bot. Reg. 11 : tab. 894; Roxb. 1814, Hort. Bengal.: 33, nom. nud. — *Gilibertia palmata* (Roxb. ex Lindl.) DC. 1830, Prodr. 4 : 256; Lem. 1843, Journ. Gen. Jardin. et Amateurs, 4 : 97 et tab. — Деревцо до 7 м выс., с обратноконусовидной кроной. Ствол 10—13 см в диам., неветвистый, в верхней части с шипами. Молодые листья буроопушенные, позднее оголяющиеся, местами с шелуховидным опушением. Черешок 45—75 см дл., покрыт шипами. Листовая пластинка до 90 см дл., 5—7 (9)-пальчато-раздельная, доли цельные (иногда имеют 1—2 долечки), с мелкими частыми зубцами по краю (рис. 2). Прилистники латерально-аксиллярные: латеральная часть окаймляет влагалище листа, до 3 см дл., аксиллярная часть с двумя короткими (0.5 см дл.) зубцами (рис. 2). Соцветие терминальное, метелка (или кисть) зонтиков полушаровидной формы. Главная ось около 30 см дл.; боковые ветви (их около 10) до 40 см дл., каждая заканчивается зонтиком; на каждой ветви 3—6 брактей. Зонтик из 50 цветков. Цветоножки 1.5—3.0 см дл., буроопушенные. Трубка чашечки вместе с 11—12 (14) неясно выраженными широкотреугольными зубцами 1.0 мм выс. Венчик

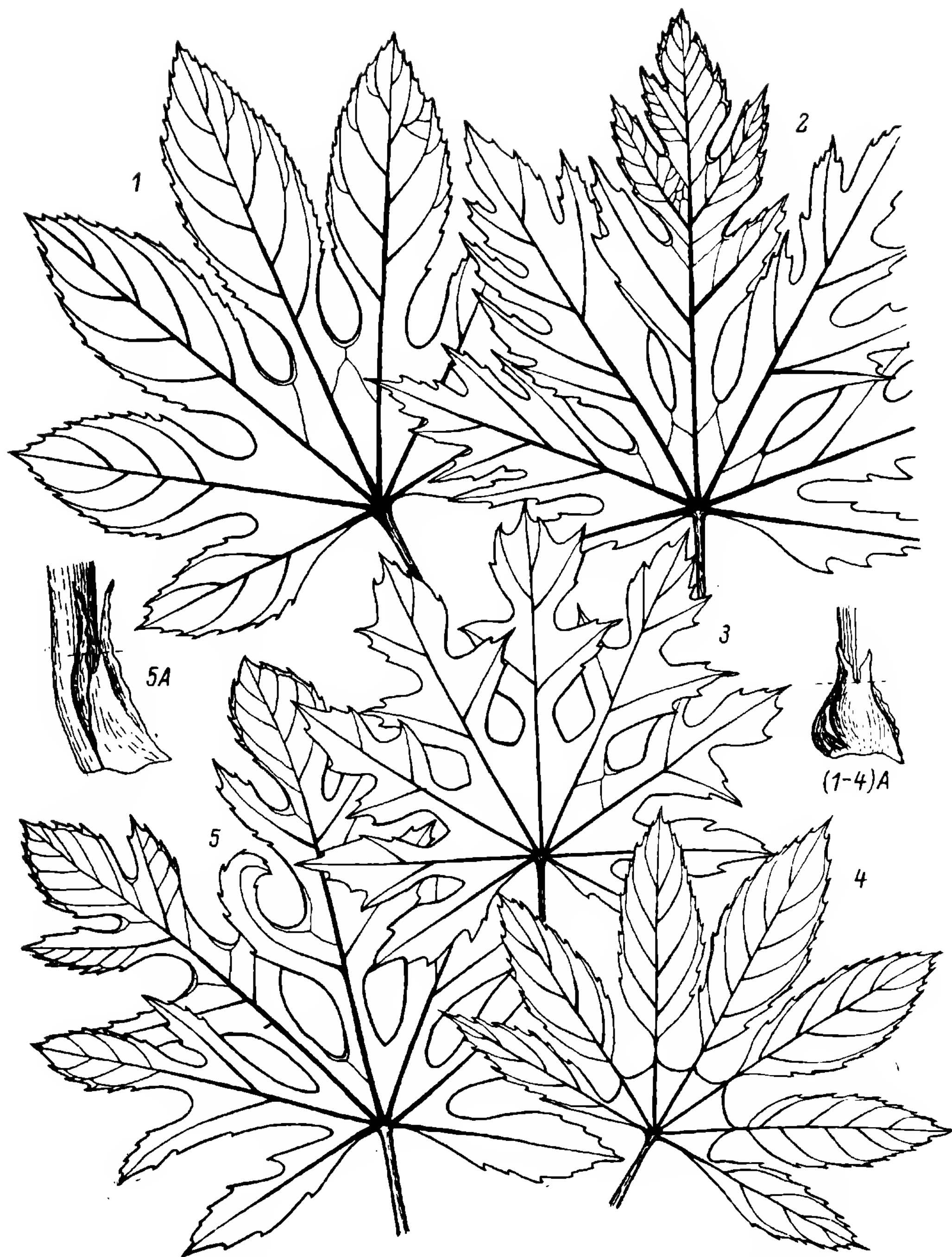


Рис. 2. Листья видов рода *Trevesia* с прилистниками (*A*).

1 — *T. palmata*, 2 — *T. cavaleriei*, 3 — *T. sphaerocarpa*, 4 — *T. burckii*, 5 — *T. longipedicellata*. A — нижняя часть черешка с прилистниками (*штриховой линией* обозначены свободные части прилистников).

7—12-лепестный; лепестки в бутоне прочно соединенные, при зацветании расходящиеся. Тычинок 7—12. Диск плоский или слегка приподнимающийся. Столбик короткий (0.2—0.3 см дл.), толстый (0.1—0.2 см в диам.). Завязь 7—9 (10—13)-гнездная. Плод ребристый, до 1.5 см дл. и 1.8 см в диам., диск по периферии ямчатый (ямки соответствуют основаниям пыльников, ниже — тычиночным нитям), плоский или приподнимающийся (рис. 3), мезокарпий кожистый, тонкий. Семена с боков сплюснутые, 0.9 см дл. Эндосперм гладкий. Зародыш составляет $^{1}/_{4}$ длины семени. Цв. — I—V, пл. — VII—VIII.

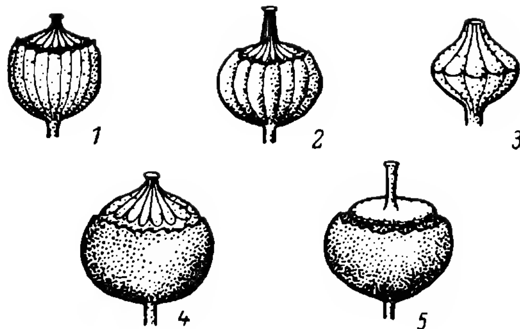


Рис. 3. Плоды видов рода *Trevesia*.

1—5 — то же, что на рис. 2.

Тип: Chittagong, 1810, Roxburgh.

Исследованные экземпляры.[1] Вьетнам: пров. Шонла, в 3 км от пос. Моктяу, склоны горы Моунао, 2 VII 1976, n° 001, Н. Т. Скворцова, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен и др. (пл.); пров. Хоангльеншон, Лаокай, IV 1964, n° 713, Нгуен Кванг Хао (вег.); там же, 16 V 1965, n° 958, он же (цв.); пров. Хатуен, перевал от Хажанга к Фобангу, в 80 км от Фобанга, 13 X 1963, n° 117, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен и др. (вег.); там же, Туйенкуанг, 26 XI 1966, n° 2а, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Чыонг Кань, Фам Ван Нгуен и др. (вег.); там же, 27 XI 1966, n° 8, они же (вег.); пров. Каоланг, Хуу Лунг, 10 III 1972, n° 220б, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Ла Динь Мой и др. (бут.); там же, около 300 м над ур. м., 13 III 1972, n° 243, они же (бут.); пров. Хашонбинь, вост. склон горы Бави, около 400 м над ур. м., в джунглях, 10 X 1963, n° 59 и 62, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Чыонг Кань, Фам Ван Нгуен (вег.); г. Ханой, сад лекарственных растений, 14 XII 1966, n° 74, они же (бут.).

Общее распространение: Индия, Бангладеш, Китай (Юньнань), Бирма, Таиланд.

2. ***Trevesia cavaleriei*** **(Lévl.) Grushv. et N. Skvorts. com. nov.** — *Fatsia cavaleriei* Lévl. 1914, Bull. Géog. Bot. 24 : 144. — *Trevesia palmata* var. *incisa* Boerl. 1887, Ann. Jard. Bot. Buitenz. 6 : 109. — *T. palmata* auct. non Vis. : Viguier, 1923, in Lecomte, Fl. Gén. Indo-Chine, 2, 9 : 1180, p. p., fig. 140, 1. — Деревцо до 9 м выс., с пальмовидной кроной. Ствол 20 см в диам., неветвистый, с шипами. Молодые листья буроопушенные, позднее оголяющиеся, местами с белыми звездчатыми волосками на верхней и нижней сторонах, вдоль жилок сохраняется бурое шелуховидное опушение. Черешок до 80 см дл., шипы преимущественно у основания черешка. Листовая пластинка до 45 см дл., (7) 9-пальчато-раздельная, доли перисто-раздельные, долечки мелкие, неравнобоко-треугольные, внезапно заостренные, направленные вверх, с крупными и частыми зубцами по краю (рис. 2). Прилистники латерально-аксиллярные: латеральная часть окаймляет влагалище листа, с цельным краем, до 3 см дл., аксиллярная часть — с двумя короткими (0.5 см дл.) зубцами (рис. 2). Соцветие терминальное, полушаровидное, метелка (или кисть) зонтиков. Главная ось около 30 см дл.; боковые ветви (их около 6) до 10 см дл., каждая заканчивается зонтиком; на каждой ветви 1—2 брактеи, нижние ветви иногда имеют дополнительный зонтик, расположенный под терминальным. Зонтик из 30—35 цветков. Цветоножки 1.5—2.0 см дл., буроопушенные. Чашечка вместе с 10—11 в основании сросшимися, внезапно заостренными чашелистиками 1.0 мм выс. Венчик (8) 9—10-лепестный; лепестки в бутоне срастаются в калиптру, которая большей частью целиком опадает при зацветании. Тычинок 9—10. Диск слегка вогнутый или плоский. Столбик длинный (до 0.5 см дл.), кверху утончающийся.

[1] Исследованные гербарные образцы, упомянутые в статье (кроме одного оговоренного случая, см. паратипы *T. sphaerocarpa*), хранятся в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова АН СССР в г. Ленинграде (LE) и в Биологическом институте Государственного научно-исследовательского центра Вьетнама в г. Ханое (HN).

Завязь (8) 9—10-гнездная. Плод ребристый. 1.5 см дл. и 1.8 см в диам., диск слегка вогнутый или плоский (рис. 3), мезокарпий кожистый, тонкий. Семена с боков сплюснутые, 0.9 см дл. Эндосперм гладкий. Цв. — II—VI, пл. — V—(IX).

Тип: Kweichow, Houa-kiang, 6 VI 1904, n° 2144, Cavalerie (бут.) (A, cum photo LE!).

Исследованные экземпляры. Вьетнам: пров. Хатуйен, окр. Хажанга, 15 X 1963, n° 172, И. В. Грушвицкий и др. (вег.); там же, Туйенкуанг; 26 XI 1966, n° 26, И. В. Грушвицкий и др. (вег.); пров. Бактхай, г. Баккан, 23 III 1972, n° 360, И. В. Грушвицкий и др. (бут.); пров. Хашонбинь, пос. Майтяу, 15 V 1965, n° 942, Нгуен Кванг Хао (пл.); г. Ханой, сад лекарственных растений, 22 XII 1964, n° 311, Нгуен Кванг Хао (цв.).

Общее распространение: Индия, Непал, Бангладеш, Китай (Гуйчжоу, Юньнань), Таиланд.

Родство. Очень близок к виду *T. palmata.* Отличается от него перисто-раздельными долями листа (рис. 2), наличием белого опушения у молодых листьев, 10-мерным строением цветка и более длинной колонкой при плоде.

3. *Trevesia burckii* Boerl. 1887, Ann. Jard. Bot. Buitenz. 6 : 110, tab. XII, fig. 1—14. — *T. palmata* var. *cheirantha* Clarke, 1879, in Hook. fil., Fl. Brit. Ind. 2 : 732. — *T. cheirantha* (Clarke) O. Kuntze, 1891, Rev. Gen. Pl. 1 : 272. — *T. cheirantha* (Clarke) Ridley, 1922, Fl. Malay Pen. 1 : 882, comb. superfl. — *T. sundaica* auct. non Miq.: Regel, 1864, Gartenfl. 13 : 163, tab. 438. — *T. palmata* auct. non Vis.: Hoo et Tseng, 1978, Fl. Republ. Popular. Sinic. 54 : 9, tab. 1, fig. 6. — Деревцо до 7 м выс., с обратноконусовидной кроной. Ствол неветвистый, покрыт шипами. Молодые листья буроопушенные, позднее оголяющиеся. Черешок около 70 см дл., без шипов или имеются отдельные шипы, особенно у основания черешка. Листовая пластинка около 40 см дл., прерывчато-(5—8)9(11)пальчато-раздельная: центральная ее часть в виде многоугольной пластинки, доли цельные (иногда перисто-раздельные), соединяются с этой пластинкой ложными черешочками (оголенными жилками); края центральной пластинки от прямых до выемчатых; края долей зубчатые. Прилистники латерально-аксиллярные: латеральная часть окаймляет влагалище листа, до 2.0 см дл., аксиллярная часть — с двумя короткими (0.5 см дл.) зубцами (рис. 2). Соцветие терминальное, кисть зонтиков. Главная ось около 30 см дл.; боковые ветви (их около 15) до 20 см дл., каждая заканчивается зонтиком; на каждой ветви 1 или 2 (почти супротивные) брактеи. Зонтик из 30—35 цветков (плодов значительно меньше). Цветоножки 2.5 см дл., буроопушенные. Трубка чашечки вместе с 7—9 зубцами 0.5 мм выс. Венчик (6) 7—9-лепестный; лепестки срастаются краями в калиптру, которая целиком опадает при зацветании (по Boerlage, 1887).[2] Тычинок (6) 7—9. Диск в бутонах незначительно приподнят, столбик сильно утолщен; позднее столбик равен 0.1 см дл., диск становится коническим. Завязь (6) 7—9-гнездная. Плод ребристый, 1.0—1.2 см дл., 0.7—1.5 см в диам., с конусовидным диском, увенчанным коротким столбиком, или столбик отсутствует (рис. 3), мезокарпий кожистый, тонкий. Семена с боков сплюснутые, 0.9 см дл. Зародыш составляет $^1/_4$ длины семени. Цв. — VI—IX, пл. — VIII—IX.

Синтипы: Sumatra, Padang, Halaban 4 Kota, Burckill; Kalimantan, Sarawak, n° 2826, Beccari; ibid., Ayer Mandjoer, idem.

Исследованные экземпляры. Вьетнам: пров. Хоангльеншон, Нгиало, VII 1966, n° 612, Нгуен Кванг Хао (вег.); пров. Хашонбинь, 27 и 29 X 1963, n° 39-7 и 57-2, В. Куваев (вег.); там же, уезд Лакшон, у подножья горы Тунгчунг, 19 XII 1969, n° 147, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов и др. (вег.); пров. Нгетинь, село Куй Чау, 26 VIII 1963, n° 298, Т. Поч, Тхай Ван Трунг, Тьен, Кхой (вег.); пров. Ламдонг, Далат, Датала, 31 XII 1982, n° 001 114, Г. П. Яковлев, Н. Н. Арнаутов, Нгуен Хуу Хиен и др. (бут.).

Общее распространение: Бангладеш (Читтагонг), Бирма, Китай (Юньнань), Лаос, Малайзия (Малакка, Саравак), Сингапур, Индонезия (Суматра, Калимантан).

---

[2] В соцветии одного из двух гербарных образцов (бывших в нашем распоряжении) этого вида мы обнаружили одиночные цветки с разошедшимися лепестками.

Р о д с т в о. От близкого вида *T. palmata* отличается своеобразным строением листа — прерывчато пальчато-раздельным с центральной многоугольной пластинкой, наличием калиптры у цветков и конусовидным диском у плодов. От *T. sphaerocarpa* при некотором сходстве в форме листовой пластинки отличается цельными долями листа и почти в 2 раза меньшими плодами с ребристой поверхностью.

4. ***Trevesia sphaerocarpa*** **Grushv. et. N. Skvorts. sp. nov.** — *T. palmata* auct. non Vis.: Viguier, 1923, Lecomte, Fl. Gén. Indo-Chine, 2, 9 : 1180, p. p., fig. 140, 2 — 5; Ho, 1970, Illustr. Fl. S. Vietnam, t. 1, fig. 2503; Icon. Cormophyt. Sinic. 1972, t. 2: 1026, fig. 3782; Hoo et Tseng, 1978, Fl. Republ. Popular. Sinic. 54 : 9, tab. 1, fig. 7. — Arbuscula ad 7 m alta, coma obconica. Truncus 8 cm in diam., simplex vel leviter (semel) furcatim ramificatus, aculeis nullis. Folia juventute ferrugineo-pubescentia, dein glabrescentia, hic inde fusco furfurello-pubescentia. Petiolus 50 cm longus, aculeis setisque destitutus. Lamina petiolo aequilonga, 5—7-palmatipartita, loblis pinnatipartitis, lobulis inaequilateraliter triangularibus, basi rotundatis, eis *T. longipedicellatae* duplo minoribus, breviter acuminatis, nervo primario subperpendicularibus, apice saepe reflexis, grosse sparse dentatis, interdum integerrimis, sinibus rhomboideis, sinulis triangularibus, apice rotundatis (fig. 2), interdum bis interrupte palmatipartita. Stipulae laterali-axillares, parte laterali vaginam folii marginante, margine dentata, ad 2.0 cm longa, axillari vero bidentata (dentibus brevibus 0.5 cm longis, fig. 2). Inflorescentia lateralis racemosa ex umbellis composita, subglobosa, ca 50 cm in diam. Axis generalis ca 15 cm longus; ramis lateralibus (ca 6) ad 25 cm longis, umbella terminalis, bracteis 1—2 suboppositis obsitis. Umbella e fructibus 20—30 (floribus pluribus) constans. Pedicelli fructiferi 3—4 cm longi, ferrugineo-pilosi. Calycis tubus simul cum dentibus triangularibus 1.0—1.5 mm longus. Corolla 11 petala, petalis in alabastro coalitis, sub efflorescentia divergentibus vel totis calyptratim deciduis. Stamina 11—12; filamentum latum, fasciculis conductoriis tribus. Discus conicus, ca 0.5 cm altus ad peripheriam antherarum filamentorum impressione foleolatus, stylus nullus vel 0.1 cm longus. Ovarium (8) 10 (11) loculare. Fructus ecostatus, levis, 2.0 cm in diam. (fig. 3). Semina a lateribus complanata, 0.9—1.2 cm longa. Endospermium leve. Embryo 1/4 seminis aequilongus. Fl. — IV, XII; fr. — VII.

T y p u s: Vietnam, prov. Son la, Moc chau, 1100 m s. m., 3 VII 1976, n° 015, N. T. Skvortsova, N. N. Arnautov, Pham van Nguyen et alii (fr.) (LE!, isotypus — HN!).

A f f i n i t a s. Species nostra a *T. palmata* folii palmati lobis pinnatipartitis, floribus polymeris, fructu subduplo majore, mesocarpio carnoso (nec coriaceo), disco conico (nec plano) differt.

Деревцо до 7 м выс., с обратноконусовидной кроной. Ствол 8 см в диам., неветвистый или слабо (однажды) вильчато ветвистый, без шипов. Молодые листья буроопушенные, позднее оголяющиеся, местами с бурым шелуховидным опушением. Черешок 50 см дл., без шипов и без щетинистого опушения. Листовая пластинка равна длине черешка, 5—7-пальчато-раздельная, доли перисто-раздельные, долечки неравнобоко-треугольные, с закругленным основанием, почти в 2 раза меньше, чем у *T. longipedicellata*, короткозаостренные, направленные почти перпендикулярно к главной жилке, верхушка часто отогнута вниз, с крупными редкими зубцами, иногда край цельный, синусы ромбовидной формы, синусики треугольной формы, с закругленной верхушкой (рис. 2), иногда листовая пластинка прерывчато пальчато-раздельная. Прилистники латерально-аксиллярные: латеральная часть окаймляет влагалище листа, с зубчатым краем, до 2.0 см дл., аксиллярная часть — с двумя короткими (0.5 см дл.) зубцами (рис. 2). Соцветие боковое, кисть зонтиков, почти шаровидное, около 50 см в диам. Главная ось около 15 см дл.; боковые ветви (их около 6) до 25 см дл., каждая заканчивается зонтиком; на каждой ветви 1 или 2 (почти супротивные) брактеи. Зонтик из 20—30 плодов (цветков больше). Плодоножки 3—4 см дл., буроопушенные. Трубка чашечки вместе с треугольными зубцами 1.0—1.5 мм дл. Венчик 11-лепестный; лепестки в бутоне прочно соединенные, при зацветании расходящиеся или опадающие целиком в виде калиптры. Тычинок 11—12, тычиночная нить широкая, с 3 проводящими пучками. Диск конусовидный, около 0.5 см выс., по периферии ямчатый (ямки соответствуют

основаниям пыльников, ниже — тычиночным нитям). Столбик отсутствует или равен 0.1 см дл. Завязь (8)10(11)-гнездная. Плод без ребер, с гладкой поверхностью, 2.0 см в диам. (рис. 3). Семена с боков еплюснутые, 0.9—1.2 см дл. Эндосперм гладкий. Зародыш составляет $^1/_4$ дл. семени. Цв. — IV, XII; пл. — VII.

Тип: Вьетнам, пров. Шонла, пос. Моктяу, 1100 м над ур. м., 3 VII 1976, n° 015, Н. Т. Скворцова, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен и др. (пл.) (LE!, изотип — HN!).

Паратипы. Вьетнам: prow. Son la, pag. Moc chau, 7 IV 1942, n° 7838, A. Petelot (бут.) (A!); пров. Шонла, пос. Моктяу, 3 VII 1976, n° 016, Н. Т. Скворцова, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен и др. (пл.); там же, 2 VII 1976, n° 002, они же (пл.); там же, 20 I 1965, n° 1641, Чинг Бан (вег.); пров. Куангнинь, Хонгай, Хату, Зеобут, I 1964, n° 502, Нгуен Кванг Хао (вег.); пров. Ханамнинь, Кукфын, дер. Донг, 1 и 2 XII 1969, n° 53 и 61, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен и др. (вег.); там же, 11 и 16 XI 1963, n° 0223 и 1082, Нгуен Ань Тьеп (вег.); пров. Биньчитхьен, лес Чыонгшон, IV 1971, n° 7712 и 7713, Ле Ким Бьен (бут.); пров. Ламдонг, Далат, Пренн, 27 XII 1982, n° 000 949, Г. П. Яковлев, Н. Н. Арнаутов, Нгуен Хуу Хиен и др. (бут. и цв.); там же, 30 XII 1982, n° 001 080, они же (бут.).

Родство. Отличается от *T. palmata* перисто-раздельными долями пальчатого листа, большим числом частей цветка, почти в 2 раза большими размерами плода с мясистым (а не кожистым) мезокарпием; плод имеет конусовидный (а не плоский) диск.

Общее распространение: Китай (Юньнань).

5. ***Trevesia longipedicellata*** **Grushv. et. N. Skvorts. sp. nov.** — Arbuscula ad 6 m alta vel frutex coma obconiac. Truncus 10 cm in diam., simplex, aculeatus. Folia juventute ferrugineo-pubescentia, dein glabrescentia, hic illic ferrugineo furfurello-pubescentia. Petiolus ad 65 cm longus, setis rigidis ferrugineis ca 0.5 cm longis dein deciduis obtectus. Lamina ad 45 cm longa, 5—7-palmatipartita, lobis pinnatipartitis, lobulis inaequilateraliter triangulari-ovatis, sensim acutatis, sursum directis, margine grosse et crebro dentatis, sinibus ovatis vel lanceolatis, sinulis rotundato-oblongis (fig. 2). Stipulae laterales, parte inferiore vaginam marginante, superiore vero in processus liberos longos (ad 2 cm longos) subulatos margine denticulatos abeunte (fig. 2). Inflorescentia racemosa lateralis ex umbellis composita vel umbella terminalis solitaria. Axis generalis ad 25 cm longus, setis rigidis ferrugineis obsitus, ramis lateralibus (4) ad 20 cm longis, umbella terminalis, setis rigidis ferrugineis tectis, ebracteatis. Umbella ad 15 cm in diam., e fructibus 30—60 in racemo, terminalis vero solitaria e fructibus 50—100 constans. Pedicelli 5—7 cm longi, tenues costati, squamulis irregulariter tecti. Calycis tubus simul cum dentibus triangularibus 1.0 mm longus, interdum dense pilosa. Corolla 7—9 petala, petalis marginibus in calyptram sub efflorescentia totam deciduam connatis. Stamina 7—9, filamentis latis fasciculis conductoriis tribus. Discus planus, griseus, minute granulosus (granulis sub binoculario visis). Stylus tenuis, longus (0.5—0.7 cm longus). Ovarium 7—9 loculare. Fructus ecostatus, subtuberculatus, subniger, 2.0 cm in diam. (fig. 3), mesocarpio carnoso crasso. Semina lateribus complanata, 0.7 cm longa. Endospermium leve. Embryo $^1/_5$ seminis aequilongus. Fl. — IV, fr. — VII, VIII.

Typus: Vietnam, prov. Vinh phu, Tam dao, 500 m s. m., 3 VIII 1976, n° 310, N. T. Skvortsova, N. N. Arnautov, Nguyen tien Ban et alii (fr.) (LE! isotypus — HN!).

Affinitas. A speciebus omnibus umbellis magnis multifloris cum fructuum numero ad 60 (nec minus 30) et disco griseo differt.

Деревцо до 6 м выс. или кустарник с обратноконусовидной кроной. Ствол 10 см в диам., неветвистый, покрыт шипами. Молодые листья буроопушенные, позднее оголяющиеся, местами с шелуховидным опушением. Черешок до 65 см дл., покрыт бурыми жесткими щетинками (около 0.5 см дл.), позднее опадающими. Листовая пластинка до 45 см дл., 5—7-пальчато-раздельная, доли перисто-раздельные, долечки неравнобоко-треугольно-яйцевидные, постепенно заостренные, направленные вверх, с крупными и частыми зубцами по краю, синусы от яйцевидной до ланцетной формы, синусики закругленно-

продолговатые (рис. 2). Прилистники латеральные, в нижней части окаймляющие влагалище, в верхней — в виде свободных, длинных (до 2.0 см дл.), шиловидных выростов, по краю зазубренных (рис. 2). Соцветие — боковая кисть из зонтиков или одиночный терминальный зонтик. Главная ось до 25 см дл., покрыта бурыми жесткими щетинками; боковые ветви (их 4) до 20 см дл., каждая заканчивается зонтиком и покрыта бурыми жесткими щетинками; брактеи на ветвях отсутствуют. Зонтик до 15 см в диам., из 30—60 плодов у кисти и от 50 до 100 — у одиночного терминального зонтика. Плодоножки 5—7 см дл., тонкие, ребристые, неравномерно шелуховидноопушенные. Трубка чашечки вместе с треугольными зубцами 1.0 мм дл., иногда густо опушенная. Венчик 7—9-лепестный; края лепестков срастаются в калиптру, которая целиком опадает в момент зацветания. Тычинок 7—9, тычиночная нить широкая, с 3 проводящими пучками. Диск плоский, серого цвета, мелкозернистый (видно под бинокуляром). Столбик тонкий, длинный (0.5—0.7 см дл.). Завязь 7—9-гнездная. Плод без ребер, со слегка бугристой поверхностью почти черного цвета, 2.0 см в диам. (рис. 3), мезокарпий мясистый, толстый. Семена с боков сплюснутые, 0.7 см дл. Эндосперм гладкий. Зародыш составляет $^1/_5$ длины семени. Цв. — IV, пл. — VII, VIII.

Тип: Вьетнам, пров. Виньфу, Там Дао, 500 м над ур. м., 3 VIII 1976, n° 310, Н. Т. Скворцова, Н. Н. Арнаутов, Нгуен Тьен Бан и др. (пл.) (LE!, изотип — HN!).

Паратипы. Вьетнам: пров. Виньфу, в 20 км от Там Дао, по дороге к горе Тай Тьен, 24 VII 1976, n° 152, Н. Т. Скворцова, Н. Н. Арнаутов, Нгуен Тьен Бан и др. (пл.); там же, Там Дао, 900 м над ур. м., 23 XI 1969, n° 13, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен и др. (вег.); пров. Каоланг, Хуу Лунг, у г. Тьен, 28 IV 1961, n° 1460, Тхай Ван Чин (бут.); там же, 10 III 1972, n° 220a, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов и др. (вег.).

Родство. От всех видов отличается крупными многоцветковыми зонтиками, плодов в зонтике до 60 (а не менее 30), и диском серого цвета.

6. ***Trevesia longipedicellata*** **var.** ***palmatipartita*** **Grushv. et. N. Skvorts. var. nov.** — A varietate typica folii palmatipartiti lobis obovatis integris differt. Fl. — IV, fr. — XII.

Typus: Vietnam, prov. Ha son binh, pag. Tu li, circa crista mons Cai, 21 XII 1969, n° 162, I. V. Grushvitzky, N. N. Arnautov, Pham van Nguyen, Phan ke Loc, Ha thi Dung et alii (fr.) (LE!, isotypus — HN!).

От типовой разновидности отличается цельными обратнояйцевидными долями пальчато-раздельного листа. Цв. — IV, пл. — XII.

Тип: Вьетнам, пров. Хашонбинь, пос. Тули, близ гребня горы Кай, 21 XII 1969, n° 162, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен, Фан Ке Лок, Ха Тхи Зунг и др. (пл.) (LE!, изотип — HN!).

Паратипы. Вьетнам: пров. Хашонбинь, пос. Тули, близ гребня горы Кай, 21 XII 1969, n° 165, И. В. Грушвицкий, Н. Н. Арнаутов, Фам Ван Нгуен, Фан Ке Лок, Ха Тхи Зунг и др. (пл.); пров. Каоланг, Ваншон, 600 м над ур. м., 24 IV 1976, n° 128 и 130A, Нгуен Ван Фу (бут.); пров. Нгетинь, пагода Хыонгшон, 300 м над ур. м., 18 VIII 1963, n° 138, Т. Поч, Кхой и др. (вег.).

Примечание. При наличии большего материала в дальнейшем возможно повышение статуса этой разновидности до подвида.

Общее распространение: Бирма.

Таким образом, уточнен состав рода *Trevesia*, значительное число видов которого оказалось и во флоре Вьетнама, где прежде числился всего один вид *T. palmata*.

В ходе проведенных нами исследований был выявлен ряд таксономически важных признаков, которым ранее не придавали значения. К ним относятся длина и толщина столбика, форма диска, число гнезд завязи, размер и форма плода и некоторые особенности в строении листа. Это позволило более объективно подойти к установлению родства между исследованными видами рода. Наиболее близкими из видов флоры Вьетнама представляются *T. palmata*, *T. cavaleriei* и *T. burckii*, обособленное положение занимают *T. sphaerocarpa* и *T. longipedicellata*.

Приведенные данные заставляют усомниться в правильности первой и до сих пор единственной попытки разделения рода на секции, осуществленной почти 100 лет назад Boerlage (1887) и без изменений воспроизведенной в известной монографической обработке аралиевых H. Harms (1894). Секции *Trevesia* с одним видом *T. palmata* приписывается соцветие прямая метелка зонтиков, а также то, что распускание цветков идет свободными лепестками; секции *Neotrevesia* Harms с тремя известными в то время видами — вначале прямая, позднее повисающая кисть зонтиков и калиптровидный опадающий целиком венчик.

По нашим наблюдениям, переход от кисти зонтиков к метелке зонтиков может иметь возрастное проявление, а повисающими соцветия всех видов рода, очевидно, становятся при полном созревании крупных плодов. Что же касается калиптровидного характера венчика, то этот признак может быть лишь количественным: у *T. burckii* и *T. sundaica* Miq. (последняя выращивается в оранжерее Ленинградского государственного университета) мы наблюдали отдельные цветки со свободными лепестками, а у *T. palmata* наряду с преобладающими цветками этого типа — большее или меньшее число цветков с калиптровидным венчиком.

Приведенная нами выше группировка видов подтвердилась при их анатомическом и палинологическом анализах, осуществленных авторами впервые.

Анатомически (строение эпидермы, листовой пластинки и черешка) изучены вьетнамские виды рода *Trevesia*. У всех представителей этого рода лист дорсивентральный, палисадная ткань 1—2-слойная, клетки ее удлиненные (*T. palmata*, *T. cavaleriei*, *T. burckii*) или почти кубические (*T. sphaerocarpa*, *T. longipedicellata*), довольно широкие, часто включающие друзы; губчатая ткань рыхлая, состоящая из 9—16 слоев клеток неправильной формы; межклетники крупные. Устьица анизоцитного типа, располагаются в большом количестве только на нижней эпидерме. Клетки как верхней, так и нижней эпидермы — от прямостенных (*T. palmata*, *T. cavaleriei*, *T. burckii*) до извилистостенных (*T. sphaerocarpa*, *T. longipedicellata*). Верхние эпидермальные клетки имеют кутикулу толщиной более 3 мкм. Черешок на поперечном срезе округлой или желобчатой формы. Под однослойной и толстой эпидермой находятся 5—6 слоев уголковой колленхимы. Проводящие пучки расположены в 2—3 круга; во внутреннем круге они обратно ориентированы по отношению к пучкам внешнего круга. Волокнистое влагалище плотно облегает проводящий пучок, иногда механическая ткань образует сплошное кольцо. Ксилема пучков радиальная и преобладает над флоэмой. Эндодерма встречается только у двух изученных видов — *T. longipedicellata* и *T. sphaerocarpa*; она состоит из овальных клеток. Клетки паренхимы крупные, часто включают кристаллы оксалата кальция. Секреторные каналы встречаются в колленхиме, ксилеме, флоэме и паренхиме.

Приведенные анатомические данные показывают близость между видами *T. palmata*, *T. cavaleriei*, *T. burckii* и обособленность *T. sphaerocarpa* и *T. longipedicellata*.

Один из авторов (Д. Б. Архангельский) изучил пыльцевые зерна вьетнамских, а также некоторых индонезийских видов рода *Trevesia*. Ниже приводится сравнительная характеристика пыльцевых зерен исследованных видов (рис. 4, 5 — см. вклейки).

Пыльцевые зерна 3-бороздные и 3-бороздковые (*T. burckii*, *T. longipedicellata*, *T. arborea*) или 3-бороздно-оровые и 3-бороздково-оровые (*T. palmata*, *T. cavaleriei*, *T. sundaica*, *T. sphaerocarpa*), сфероидальные или сфероидально-треугольные, в очертании с полюса округлые или округло-треугольные, с экватора округлые, 33.6—42.0×36.4—47.6 мкм; экзина (1.4) 2.8—5.6 мкм толщины, столбики булавовидные или широкоцилиндрические, редко- или плотностоящие. Головки столбиков мощные, шаровидные. Мезокольпиум 28.0—30.8 (36.4) мкм, апокольпиум 19.6—28.0 мкм; скульптура мелко- или крупносетчатая, лакуны округленно-многоугольные или округлые (1.2—2.1) 2.4—2.8, редко — до 8.4—11.2 мкм (*T. longipedicellata*), стенки лакун до 2.8 мкм ширины; борозды (0.9)1.4—2.8 мкм ширины, оры 5.6×14.0 мкм.

Электронносканирующие микрографии (рис. 5) показывают сетчатую скульптуру с зернистостью в лакунах сетки (*T. longipedicellata*), или дно лакун глад-

кое или мелкозернистое (*T. sphaerocarpa*), или зернистость не видна (*T. palmata*, *T. cavaleriei*, *T. burckii*); мембраны борозд гладкие, головки столбиков скрыты гладким надпокровным слоем, закрывающим часть лакун сетки (*T. sundaica*); в отличие от всех исследованных видов рода *Trevesia T. burckii* имеет дополнительную зернистость на надпокрове (рис. 5, *3a*); стенки лакун сетки узкие (*T. palmata*, *T. cavaleriei*, *T. burckii*) или широкие (*T. longipedicellata*, *T. sphaerocarpa*, *T. arborea*, *T. sundaica*).

Таким образом, изученные пыльцевые зерна видов можно распределить в 4 группы: 1. *T. sphaerocarpa* и *T. arborea*; 2. *T. longipedicellata*; 3. *T. palmata*, *T. cavaleriei* и *T. burckii* и 4. *T. sundaica*, что большей частью согласуется с распределением этих видов по данным общей морфологии.

Авторы благодарят Т. Р. Островитянову за изготовление рисунков.

ЛИТЕРАТУРА

Boerlage J. G. Révision de quelques genres des Araliacées de l'archipel Indien. — An. Jard. Bot. Buitenz., 1887, vol. 6, p. 97—128. — *Harms H. Araliaceae.* — In: *Engler A.*, *Prantl K.* Die natürlichen Pflanzenfamilien, Teil 3, Abt. 8. Berlin, 1894, S. 1—62. — *Hoo G.*, *Tseng Ch. Araliaceae.* — In: Flora Republicae Popularis Sinicae, 1978, t. 54. 210 p. — *Lace J. H.* List of trees, shrubs and principal climbers etc. recorded from Burma. 2-d ed. Rangoon: Government Printing, 1922. 360 p. — *Li H. L.* The *Araliaceae* of China. — Sargentia, 1942, vol. 2. 134 p. — *Viguier R.* Araliacées. — In: *Lecomte.* Flore générale de l'Indo-Chine, 1923, t. 2, fasc. 9, p. 1158—1182.

Ленинградский химико-фармацевтический институт,
Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 15 VIII 1983.

SUMMARY

While establishing the specific composition of the genus *Trevesia* in the flora of Vietnam, quite marked differences have been observed in the fruit structure, as well as in the structure of the vegetative organs, and leaves in particular. On the basis of the morphological characters of these plant organs two new species and one variety have been described. All in all 5 species are listed for the flora of Vietnam. Further investigations, particularly anatomical and palynological studies, proved the necessity of the establishment of the new taxa and determined the affinity between the species of this genus.

УДК 581.461 : 576.12 : 582.974

О. А. Непомнящая

СТРОЕНИЕ ЦВЕТКОВ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ЭВОЛЮЦИИ У ВИДОВ РОДА *ADOXA* (*ADOXACEAE*)

O. A. NEPOMNYASHCHAYA. THE STRUCTURE OF FLOWERS AND THEIR EVOLUTIONARY TRENDS IN THE SPECIES OF THE GENUS *ADOXA* (*ADOXACEAE*)

Рассматривается вопрос об изменчивости и эволюции цветков в роде *Adoxa*, в котором в настоящее время насчитывается 3 достоверно известных вида: *A. moschatellina*, *A. omeiensis*, *A. orientalis*. В результате проведенных исследований утверждается, что исходным типом строения цветков в роде *Adoxa* были цветки с членами, число которых кратно 3, т. е. строение цветка имело формулу ($K_{(6)}C_{(6)}A_6G_{(6)}$), и что у тычинок были нерасщепленные нити. От такого цветка в процессе эволюционных изменений и редукции членов образовались все другие типы. В цветках представителей рода *Adoxa* редукции в первую очередь подверглась чашечка, а затем сократилось число плодолистиков, редукция же лепестков и тычинок происходила почти одновременно. Строение цветков *A. omeiensis* выражается формулой $K_{(4)}C_{(4)}A_4G_{(4)}$ и, по-видимому, представляет особую линию эволюции; едва ли этот вид является, как предполагал H. Hara (1981), исходным в роде *Adoxa*. В настоящее время у *A. orientalis* строение бокового цветка наиболее близко к архаичному типу как в отношении числа членов (формула $K_{(3)}C_{(6)}A_6G_{(3)}$), так и по строению тычинок, которые имеют еще нерасщепленные нити. Это дает больше возможностей для исследования связей сем. *Adoxaceae* с другими семействами.

Adoxa moschatellina L. известна ботаникам с середины XVI в. и долгое время считалась единственным видом рода *Adoxa* L. Этот род систематики относили на основании различного толкования природы цветка к разным, далеким друг от друга семействам. В 1853 г. Р. Э. Траутфеттер из-за особенностей строения генеративных органов *A. moschatellina* — раскрывающихся щелями пыльников и гинецея, состоящего из нескольких плодолистиков со свободными стилодиями — выделил род *Adoxa* в отдельное сем. *Adoxaceae* R. E. Traut. В настоящее время эту точку зрения поддерживают все ботаники.

Однако филогенетические связи этого семейства остаются до сих пор очень неопределенными. Большинство современных ботаников — A. Rendle (1925), J. Martinovsky (1931), G. Erdtman (1952), G. Wagenitz (1964), А. Л. Тахтаджян (1966), A. Cronquist (1968), N. Fukuoka (1974), В. А. Поддубная-Арнольди (1982) и другие — придерживаются взгляда, что сем. *Adoxaceae* тесно примыкает к сем. *Caprifoliaceae* Juss. T. Spraque (1926) сравнивал морфологичесние признаки *A. moschatellina* с таковыми представителей семейств *Araliaceae* Juss., *Saxifragaceae* Juss., *Caprifoliaceae*. На основании исследований он пришел к выводу, что по совокупности признаков строения вегетативных и генеративных органов, в частности по цимозному соцветию, безлепестному, как он считал, венчику, двулучевым тычинкам и свободным стилодиям в гинецее сем. *Adoxaceae* ближе всего стоит к сем. *Saxifragaceae*. J. Hutchinson (1969) в своей филогенетической системе поместил сем. *Adoxaceae* как замыкающее ряд после *Saxifragales*: *Ranales* → through *Crassulaceae* → *Saxifragales* → to *Adoxaceae* (climax family). Следовательно, о филогенетических связях в сем. *Adoxaceae* нет единой точки зрения.

Удивительным является то, что при огромном циркумбореальном ареале *A. moschatellina* оставалась единственным видом семейства. *A. moschatellina* растет в умеренных и холодных областях северного полушария, а также высоко

ТАБЛИЦА 1

Морфологическое строение цветков и числовые отношения у видов родов *Adoxa* и *Sinadoxa*

	Adoxa orientalis	Adoxa moschatellina	Adoxa omeiensis (ПО: Hara, 1981)	Sinadoxa corydalifolia (ПО: Wu Cheng-yi, Wu Zhen-lan et Huang Rong-fu, 1981)
Формула цветка				
верхушечного	$K_{(2)}C_{(4)}A_4G_{(2)}$	$K_{(2)}C_{(4)}A_4G_{(4)}$	$K_{(4)}C_{(4)}A_4G_{(4)}$	$K_{(3(2-4))}C_{(3-4)}A_{3-4}G_{(2)}$
бокового	$K_{(3)}C_{(6)}A_6G_{(3)}$	$K_{(3)}C_{(5)}A_5G_{(5)}$	" — " —	" — " — " —
Соцветие	Рыхлая головка из 5-7-9 цветков	Головка из 5 цветков	Кисть из 3-6 цветков	Колосовидное, образованное клубочками из 3-5 цветков
Форма чашелистиков				
Форма и жилкование лепестков				
Строение тычинок				
Гинецей			—	

в горах тропических и субтропических стран. На протяжении этого огромного ареала *A. moschatellina* образует небольшие, обычно далеко отстоящие друг от друга локальные популяции.

У *A. moschatellina* цветки собраны в соцветие головку, в котором верхушечные и боковые цветки имеют разное строение (табл. 1). Отношение членов верхушечного цветка обычно кратно 2 и соответствует формуле $K_{(2)}C_{(4)}A_4G_{(4)}$ (для краткости дальше мы будем писать формулы цветков так — 2.4.4.4). Боковые цветки в основном 5-членные, зигоморфные. Их строение выражается формулой $K_{(3)}C_{(5)}A_{(5)}G_{(5)}$, т. е. 3.5.5.5. Как видно, числовые отношения в цветках обычно определяются по числу их лепестков и по расположенным между ними тычинкам. Лепестки имеют округлую форму с довольно хорошо развитыми, ветвящимися

жилками. Тычиночные нити расщеплены до основания, стилодии в гинецее свободные. Цветки *A. moschatellina* имеют слабый мускусный запах.

Оказалось, что род *Adoxa* вовсе не монотипный. В сентябре 1981 г. Hara описал новый его вид *A. omeiensis* Hara, найденный им на горе Омеи (2300 м) в провинции Сычуань в Китае. У *A. omeiensis* соцветие простое, но в отличие от *A. moschatellina* это — кисть, состоящая из 3—6 цветков (табл. 1). По строению все цветки одинаковые, правильные, 4-членные, т. е. 4.4.4.4. Лепестки узкие, с заостренной верхушкой, жилки в них неразветвленные. Тычиночные нити лишь до середины расщепленные, Т-образные. Стилодии в гинецее свободные, рыльца мелкие, точковидные. Этот вид известен пока только с горы Омеи.

Hara (1981) высказал предположение, что этот вид по сравнению с *A. moschatellina* имеет некоторые черты примитивной организации, но при этом автор не указал конкретных признаков и предложил считать *A. omeiensis* предковой формой *A. moschatellina*.

В 1983 г. в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР я обнаружила растение из Амурской обл., с берега р. Зеи, которое собрали в 1912 г. во время экспедиции, выполняемой Н. И. Прохоровым. Это растение настолько отличалось от широко распространенного здесь вида *A. moschatellina* по строению вегетативных и генеративных органов, что пришлось его описать как новый вид *A. orientalis* Nepomn. Строение цветков этого вида дано в табл. 1. Соцветие — более или менее рыхлая головка, состоящая из 5—7—9 цветков. Верхушечный цветок с членами, кратными 2 — 2.4.4.2. Все члены в боковых цветках кратны 3 — 3.6.6.3. Чашечка состоит из трех мясистых чашелистиков, венчик колесовидный 6-лепестный. Между лепестками 6 тычинок не с расщепленными нитями, а только с раздельными, 1-гнездными пыльниками. Гинецей состоит из трех плодолистиков, стилодии свободные, короткие, рыльца небольшие. Лепестки всех цветков округлые по форме, с тупой верхушкой, имеют разветвленные жилки.

Кроме того, в Гербарии БИНа я обнаружила аналогичные растения, собранные из двух мест в Забайкалье. 1) Экспедиция в Забайкальскую обл. 1909г. И. М. Крашенинникова. Нерчинско-Заводский округ, бас. р. Аргуни, система р. Урюмкан, правый берег р. Орочи, вверх от пади Каменнухи. Мохорник по руслу ложка, 3 VII 1909, № 297, И. М. Крашенинников. 2) Два листа были собраны во время экспедиции в Нерчинский округ Забайкальской обл., выполняемой Н. И. Кузнецовым. Нерчинско-Заводский округ. Водораздел между реками Шилкой и Черным Урюмом. Дно пади Моргорунды, 10 VII 1909, № 1065, № 1087, Н. Б. Благовещенский и Г. И. Павловская. Правда, из-за плохого качества гербарного материала нельзя ничего сказать о степени срастания тычиночных нитей у растений, собранных Н. Б. Благовещенским и Г. И. Павловской. Но такие немаловажные признаки, как строение листьев стебля и прикорневой розетки, а также боковых цветков, кратных 3, прямо указывают на принадлежность этих растений к *A. orientalis*. Следовательно, *A. orientalis*, по предварительным данным, распространена в бассейне р. Амура.

Falconer описал *A. inodora* Falc. из Гималаев (Кашмир), высота 11 500 ф. (3500 м над ур. м.). Он отличал этот вид от *A. moschatellina* по отсутствию запаха. Для *A. inodora*, по данным С. Clarke (1882) во «Flora of British India», характерны 4- и 5-членные верхушечные цветки и 6-членные боковые (здесь возможны, по-видимому, следующие варианты: 3.6.6.3; 3.6.6.5; 3.6.6.6). На стебле он отмечал как супротивное, так и очередное расположение листьев. Clarke отнес этот вид в качестве разновидности к *A. moschatellina* L. var. *inodora* (Falc.) Clarke, сославшись на то, что 6-членные цветки встречаются в отдельных соцветиях *A. moschatellina*, произрастающей в Европе. Это растение, по-видимому, требует специального исследования.

В мае 1981 г. китайские ботаники Wu Cheng-yi, Wu Zhen-lan и Huang Rong-fu описали из провинции Цинхай новый род сем. *Adoxaceae* — *Sinadoxa* C. Y. Wu, Z. L. Wu et R. F. Huang с единственным видом *S. corydalifolia* C. Y. Wu, Z. L. Wu et R. F. Huang. Это растение нашли на высоте 4100—4800 м над ур. м. на каменистых россыпях. Новый род отличался от рода *Adoxa* дваждыперистосложными листьями прикорневой розетки. На главной оси соцветия часто расположены клубочки цветков, образующие в совокупности прерывистое колосовидное со-

цветие (табл. 1). Кроме того, отдельные клубочки на длинных цветоносах часто развиваются в пазухах стеблевых листьев. Цветки в клубочках собраны по 3—5. Чашечка плюсковидная, мясистая 2—3—4-лопастная, венчик 3—4 лопастной. Лепестки узкие, длинные, с неразветвленной жилкой. Тычинок 3—4, с расщепленными до основания нитями. Цветок этого вида имеет формулу $K_{(3(2-4))}C_{(3-4)}A_{3-4}G_{(2)}$.

Благодаря новым находкам в настоящее время можно считать, что сем. *Adoxaceae* представлено двумя родами: *Adoxa* и *Sinadoxa*. Род *Sinadoxa* состоит из одного вида *S. corydalifolia*, род *Adoxa* по меньшей мере из трех: *A. moschatellina*, *A. omeiensis*, *A. orientalis*. Виды рода *Adoxa* хорошо отличаются друг от друга по строению цветков (табл. 1).

Таким образом, я располагаю интересным материалом, используя который можно попытаться представить ход и направления эволюции цветков в роде *Adoxa*. В этом особенно могут помочь данные, полученные в результате изучения изменчивости в строении цветков *A. moschatellina*, произрастающей на территории СССР (табл. 2). В процессе работы было просмотрено достаточное количество фиксированного и гербарного материала, который я собрала летом 1982—1983 гг. в Приморском крае, Читинской обл. и на о. Кунашир (Курильские острова). Кроме того, были использованы гербарный и фиксированный материалы, собранные различными людьми и любезно предоставленные мне: из Брянской обл. — Э. М. Величкиным, из Ботанического сада г. Минска — С. М. Микулич, из Вологодской обл. — Т. Н. Сусловой, с геостанции «Железо» Ленинградской обл. — Н. Н. Романовой и К. И. Левицкой, со Среднего Урала — Э. В. Мелинг, из Читинской обл. — Н. Ю. Гуровой, из окрестностей г. Хабаровска — О. Н. Симоновой и Д. Ю. Цыреновой, с о. Сахалин — Г. В. Оболонковой и сотрудниками кафедры ботаники Государственного педагогического института г. Новосибирска. Всего было около 300 экземпляров. Также изучен гербарий по роду *Adoxa*, хранящийся в БИНе, собранный как на территории СССР, так и за его пределами (Китай, Монголия, Япония, США, Канада, страны Европы). Всего исследовано более 500 гербарных листов.

Я обнаружила, что *A. moschatellina*, собранный в данных районах, не отличался по строению вегетативных и генеративных органов от представителей рода *Adoxa*, изученных на фиксированном материале, собранном только на территории СССР (за исключением районов Дальнего Востока и Восточной Сибири). Кроме того, очень важным моментом является то, что у *A. moschatellina* из этих районов также наблюдается изменчивость в числе членов боковых цветков, но ее вариации не выходят за пределы, отмеченные для этого вида из Ленинградской обл. и Урала, поэтому я считаю возможным обобщить эти данные и взять их для характеристики строения цветков *A. moschatellina*, произрастающей на территории СССР.

В е р х у ш е ч н ы й ц в е т о к. Во всех исследованных мною популяциях *A. moschatellina*, а также в гербарных коллекциях эти цветки сохраняют устойчивое, как называют его многие авторы, 4-членное строение — 2.4.4.4, т. е. имеют цветки с отношением членов, кратных 2. Очень редко в отдельных популяциях встречались растения с верхушечными цветками 3.4.4.4 и 2.4.4.5 (табл. 2). Только в одной популяции этого вида, собранной в заповеднике «Кедровая падь» Приморского края, во влажной, затененной ложбинке хвойно-широколиственного леса я обнаружила очень интересное строение верхушечных цветков растений. Из 16 исследованных соцветий только 6 имели строение верхушечного цветка, типичного для *A. moschatellina*, — 2.4.4.4. В остальных случаях 6 цветков были построены по типу 2.5.5.5, 3 цветка — 3.5.5.5 и 1 — 3.5.5.4 (табл. 2). Наибольшее число членов у верхушечных цветков *A. moschatellina* в пределах Евразии равно 3.5.5.4 и 3.5.5.5.

Б о к о в ы е ц в е т к и. Для этих цветков по сравнению с верхушечными в большей степени характерна изменчивость числа всех его членов (табл. 2). У *A. moschatellina* бóльшая часть боковых цветков (73) 85—92% имеет типичное строение с отношением членов 3.5.5.5. Кроме того, в некоторых соцветиях я наблюдала цветки, отдельные члены которых еще более редуцированы, у них 3.5.5.4, 3.4.4.5, 3.4.5.4, 3.4.4.4, 2.4.4.4, 2.4.3.4. Встречались также цветки, члены которых обнаружили кратность 3: 3.6.6.6, 3.6.6.5, 3.6.6.4, 3.6.5.4. В дан-

ТАБЛИЦА 2

Изменчивость числа членов в боковых и верхушечных цветках в популяциях *Adoxa moschatellina*

Место сбора	Верхушечный цветок		Боковой цветок			
	основной тип	вариации	основной тип (процент растений)	вариации	гинецей (число плодолистиков, процент растений)	число лепестков и тычинок, процент растений
Ленинградская обл., геостанция «Железо»	2.4.4.4	Нет	3.5.5.5 (83)	3.6.6.5 3.6.5.4 3.5.5.4 3.4.4.5 3.4.4.4 2.4.3.4	5 (88.4) 4 (11.6)	5.5 (82) 4.4 (15)
Средний Урал, окрестности г. Нижнего Тагила	2.4.4.4	»	3.5.5.5 (72) 3.5.5.4 (21)	3.5.5.3 3.5.4.4 3.4.4.4	5 (75) 4 (25)	5.5 (96)
Приморский край, Уссурийский государственный заповедник	2.4.4.4	2.4.4.5 3.5.5.5	3.5.5.5 (92)	3.6.6.6 3.5.5.6 3.5.5.3 3.4.4.4	5 (большинство), 6 (редко)	5.5 (большинство). 4.4 и 6.6 (редко)
Приморский край, заповедник «Кедровая падь», берег р. Кедровой	2.4.4.4	2.4.4.5	3.5.5.5 (85)	3.5.5.4 3.4.4.4 2.4.4.4	5 (85.5) 4 (14.5)	5.5 (88.2) 4.4 (11.8)
Приморский край, заповедник «Кедровая падь», хвойно-широколиственный лес	2.4.4.4 2.5.5.5	3.5.5.5 3.5.5.4	3.5.5.5 (91)	3.6.6.6 3.6.6.5 3.4.4.5 2.4.4.4	5 (96)	5.5 (большинство)
Приморский край, окрестности пос. Посьет	2.4.4.4	2.4.4.5 3.5.5.5	3.5.5.5 (90)	3.6.6.5 3.5.5.4 3.4.5.4 3.4.4.4	5 (93.2) 4 (6.8)	5.5 (91.8) 4.4 (5.4)
Приморский край, окрестности пос. Барабаш	2.4.4.4	Нет	3.5.5.5 (73)	3.6.6.4 3.5.5.4 3.4.4.4 2.4.4.4	5 (73) 4 (27)	5.5 (89)
О. Кунашир, горная темнохвойная тайга	2.4.4.4	3.4.4.4	3.4.4.4 (29) 3.5.5.5(20.5) 3.5.5.4 (13) 2.4.4.4(10)	3.6.5.4 3.6.5.3 3.5.5.3 2.5.5.4 3.4.5.3 3.4.4.3 2.4.4.3 3.3.4.4 3.3.3.4 3.3.3.3	5 (21.2) 4 (63.2)	5.5 (39) 4.4 (42)
Забайкалье, бассейн р. Куэнги, по берегу ручья	2.4.4.4.	2.5.5.5	3.6.6.5	4.6.6.5 3.6.6.4 3.6.5.5	5 (большинство)	6.6 (большинство)

ных популяциях *A. moschatellina* только у небольшого числа цветков происходит процесс редукции гинецея до четырех плодолистиков. Гинецей с числом плодолистиков 5 характерен для 80—93% растений. Гинецей, состоящий из 6 плодолистиков, я встречала только в Приморском крае.

Особый случай изменчивости я наблюдала в популяциях *A. moschatellina*, произрастающих на о. Кунашир (табл. 2). При исследовании популяций адоксы в условиях горной темнохвойной тайги этого острова (июнь—июль 1983 г.) я обратила внимание на ярко выраженную изменчивость по числу членов в ее боковых цветках. Я исследовала несколько популяций адоксы. Для примера рассмотрим популяцию, которая росла в наиболее типичных условиях горной темнохвойной тайги на площади 5 м × 7 м. Всего в данной популяции исследовали 25 растений. В общей сложности у них было около 100 цветков. Боковые

цветки с соотношением членов 3.5.5.5, т. е. отношением, характерным для *A. moschatellina*, составили только 20.5% от общего числа, тогда как цветки со строением 3.4.4.4 — 29, 3.5.5.4 — 13, 2.4.4.4 — 10%. Кроме того, отмечены отдельные цветки многих других типов, таких как: 3.6.5.4, 3.6.5.3, 3.5.5.3, 2.5.5.4, 3.5.5.4, 3.4.5.3, 3.4.4.3, 3.3.4.4, 2.4.4.3, 3.3.3.3. Их было 27.5% от общего числа цветков. В исследованных популяциях гинецей боковых цветков из 5 плодолистиков имели только 21.2%, у 63.2% цветков произошла редукция гинецея до 4 плодолистиков, в остальных случаях число плодолистиков сократилось до 3. Венчик из 5 лепестков и расположенные между ними 5 тычинок имели только 39% цветков. Венчик с соотношением лепестков и тычинок 4.4 был у 42% боковых цветков. Следовательно, для этой изолированной на о. Кунашир популяции *A. moschatellina* характерна ярко выраженная, но неодновременная (асинхронная) редукция членов в боковых цветках. Эти цветки со строением 3.4.4.4. составили наибольший процент (29%) от общего их числа. Такой тип цветка ближе всего стоит к цветку 4.4.4.4, который характерен для *A. omeiensis*, поэтому возможно, что популяция адоксы о. Кунашир представляет как бы переходную ступень от *A. moschatellina* к *A. omeiensis*, тем более что *A. omeiensis* и адокса популяции о. Кунашир близки по морфологическим признакам строения цветка.

Таким образом, если для верхушечного цветка *A. moschatellina* число его членов выражается формулой $K_{(2)}C_{(4)}A_4G_{(4)}$, то у боковых цветков отмечены разные вариации (табл. 2). Столь необычное строение цветков у видов рода *Adoxa* и широкая изменчивость числа их членов у *A. moschatellina* зависят, как мне кажется, от локальности ее малых популяций, исключающих, по-видимому, возможность скрещивания между ними. Иными словами, растения в каждой популяции развиваются только внутри ее. Наиболее интересен процесс изменчивости, по моим данным, на Дальнем Востоке, так как по мере движения с запада на восток наблюдается большее разнообразие различных вариантов строения цветков и все чаще встречаются растения, боковые цветки которых кратны 3: 3.6.6.6, 3.6.6.5, 3.6.6.3, 3.6.5.5.

Естественно возникает вопрос: каким же был исходный тип цветка в роде *Adoxa*, да и в сем. *Adoxaceae*? Fukuoka (1974) описывает результаты исследования проводящей системы верхушечного и боковых цветков *A. moschatellina*. В этой работе автор высказал предположение и привел доказательства в пользу того, что «предковая форма бокового цветка адоксы была 3-мерной, т. е. цветок состоял из 3 чашелистиков, 6 лепестков, каждый из которых с нектарником в основании, и 6 тычинок» (с. 72). Следовательно, формула исходного цветка — $K_{(3)}C_{(6)}A_6G$ (о гинецее он не пишет).

Если до описания *A. orientalis* можно было только предполагать, как это делал Fukuoka, направление эволюции и исходный тип цветка в роде *Adoxa*, то после описания этого вида, а также с нахождением у *A. moschatellina* изредка цветков типа 3.6.6.6 можно уже с большей уверенностью сказать, что исходным типом в роде *Adoxa* был цветок, все члены которого кратны 3, т. е. исходный цветок в роде *Adoxa* имел следующее строение: $K_{(6)}C_{(6)}A_6G_{(6)}$. Предложенный мною тип цветка отличается от типа цветка, приведенного Fukuoka, числом чашелистиков. Уверенность, что их было 6, основывается, во-первых, на строении цветков *A. omeiensis* (табл. 1), которые имеют еще 4-членную чашечку; во-вторых, на изменчивости числа чашелистиков у *A. moschatellina*. K. Sturm (1910) при исследовании строения большого числа боковых цветков *A. moschatellina* выделил 11 типов чашечки. Эти типы он различал не только по числу чашелистиков, но и по расположению их относительно друг друга и относительно лепестков венчика. 3-членная чашечка для боковых цветков, по его данным, является более типичной. Наряду с этим в боковых цветках ему встретились 4- и 5-членные чашечки. Чашечка, образованная 6 чашелистиками, в цветках *A. moschatellina* пока не обнаружена. По аналогии с другими членами цветка, согласно закону кратных отношений в числе членов цветка, я могу предположить, что когда-то чашечка в исходном типе цветка также была 6-членной. Как видно из табл. 1 и 2, редукция чашелистиков происходит гораздо быстрее и была так давно, что в настоящее время, по-видимому, просто не сохранилось это исходное число чашелистиков.

Вслед за чашечкой редукции обычно подвергается гинецей. В настоящее время в роде *Adoxa* встречается 5-, 4-, 3-, 2-членный гинецей. Мое предположение об исходном 6-членном гинецее, несмотря на его 3-членность у *A. orientalis*, подтверждается исследованием строения цветков *A. moschatellina* в некоторых ее небольших популяциях на Дальнем Востоке. Интересный случай я наблюдала в популяции *A. moschatellina*, собранной в хвойно-широколиственном лесу в Уссурийском государственном заповеднике Приморского края (табл. 2). У боковых цветков некоторых исследуемых растений сохранился гинецей, состоящий из 6 плодолистиков. При этом венчик имел 5- и 6-лепестное строение. Таким образом, в роде *Adoxa* наблюдался процесс редукции числа плодолистиков в гинецее от 6- до 2-членного, поэтому уже с большей уверенностью можно сказать, что исходным типом гинецея в роде был гинецей 6-членный. Следует особо отметить, что такой тип гинецея в моих материалах встретился только у растений Приморского края.

Наконец, не подлежит сомнению, что исходный цветок в роде *Adoxa* состоял из 6 лепестков с расположенными между ними 6 тычинками. У *A. orientalis* венчик в боковых цветках 6-членный и андроцей состоит из 6 тычинок с нерасщепленными тычиночными нитями. Как было указано выше, в процессе исследования цветков *A. moschatellina* во всех локальных популяциях ее обширного ареала на территории СССР я встретила боковые цветки с 6-лепестным венчиком, и чаще всего на Дальнем Востоке.

Кроме того в Гербарии БИНа я обнаружила *A. moschatellina* с интересным строением боковых цветков. Эти растения были собраны в 1911 г. в Забайкалье, в верхней части бассейна р. Куэнги по берегу ручья среди кустарников. На гербарном листе находится 15 растений, по-видимому, все они из одной популяции. Я заметила, насколько позволяла возможность, что для боковых цветков *A. moschatellina* в данной популяции типичным является строение $K_{(3)}C_{(6)}A_6G_{(5)}$ (табл. 2). Иногда встречались цветки типа 3.6.6.4, 3.6.5.5, 4.6.6.5. *A. moschatellina* в данной популяции сходна с *A. orientalis* по числу лепестков и тычинок. Но она отличается от *A. orientalis* более примитивным строением гинецея (он у нее 4- и 5-членный), а также уже полностью расщепленными тычиночными нитями (признак большей продвинутости). На 6-лепестный венчик *A. moschatellina* обращали внимание многие ботаники, в том числе H. Wydler (1850), Clarke (1882), Sturm (1910), Hara (1956), Fukuoka (1974). Итак, исходным типом цветка в роде *Adoxa* был, по-видимому, цветок типа $K_{(6)}C_{(6)}A_6G_{(6)}$.

Исходным типом строения тычинок в роде *Adoxa* были тычинки с нерасщепленными тычиночными нитями. Это подтверждается исследованием онтогенеза тычинок у *A. moschatellina*. По данным J. Payer (1857), каждая тычинка развивается из одного примордиального бугорка, а по мере роста ее нити расщепляются. Пыльники у *A. moschatellina* 1-гнездные. У *A. orientalis* еще сохранился такой исходный тип строения тычиночных нитей. В его верхушечных и боковых цветках тычинки только с нерасщепленными нитями (табл. 1). В данном случае наблюдается лишь начальная стадия расщепления, когда разделены только пыльники.

Следует сказать несколько слов о жилковании лепестков и их форме у исследуемых видов (табл. 1). У *A. orientalis* лепестки округлые по форме, широкие, с закругленной тупой верхушкой. Жилки в лепестках хорошо ветвятся. *A. moschatellina*, произрастающая на территории СССР, имеет сходную форму лепестков и также разветвленные жилки. Исключение составляют цветки адоксы, собранной на о. Кунашир. Лепестки ее цветков были овальные с заостренной верхушкой. Жилки в лепестках не ветвятся, а если ветвятся, то очень слабо. По этим признакам, как уже отмечалось выше, адокса островной популяции близка к *A. omeiensis*, у которой, по описанию Hara, имеются длинные, узкие, с заостренной верхушкой лепестки с одной неразветвленной жилкой. Таким образом, в роде *Adoxa*, по всей вероятности, идет процесс упрощения жилкования лепестков.

Из вышесказанного видно, что в настоящее время *A. orientalis* обладает более примитивными признаками в строении боковых цветков по сравнению со всеми известными видами рода *Adoxa*. Именно у нее боковые цветки в соцветиях имеют строение, выражающееся отношением 3.6.6.3. Этот тип цветка наиболее

близок к исходному типу почти во всех своих частях. Хотя у *A. moschatellina* изредка встречались цветки с признаками примитивного строения — 3.6.6.5, 3.6.6.6 и 3.6.6.4 (в Забайкалье отмечена небольшая популяция *A. moschatellina* с таким строением цветков), однако у *A. orientalis* по сравнению с *A. moschatellina* тычиночные нити еще цельные, т. е. сохраняют признаки, близкие к исходному типу. При этом очень интересно отметить, что боковые цветки *A. orientalis* находятся на том же уровне редукции, что и у *A. moschatellina*, но редукция гинецея у них зашла дальше (табл. 1). У *A. orientalis*, таким образом, можно наблюдать особый путь редукции членов цветка, т. е. присутствие признаков разной степени продвинутости при сохранении, однако, общего типа явно архаического строения цветка. Этот факт еще раз говорит о том, что в процессе развития редукция различных членов цветка происходит неодновременно. Такое сочетание признаков различного эволюционного значения, несомненно, свидетельствует о древности вида.

В роде *Adoxa*, как было показано выше, процессу редукции в первую очередь подвергается чашечка, поэтому в настоящее время число ее членов наиболее устойчиво. Затем, как было замечено на примере популяции адоксы с о. Кунашир, независимо от чашечки идет редукция числа плодолистиков. Сокращение числа лепестков и тычинок происходит почти одновременно, но с некоторым опережением в редукции тычинок.

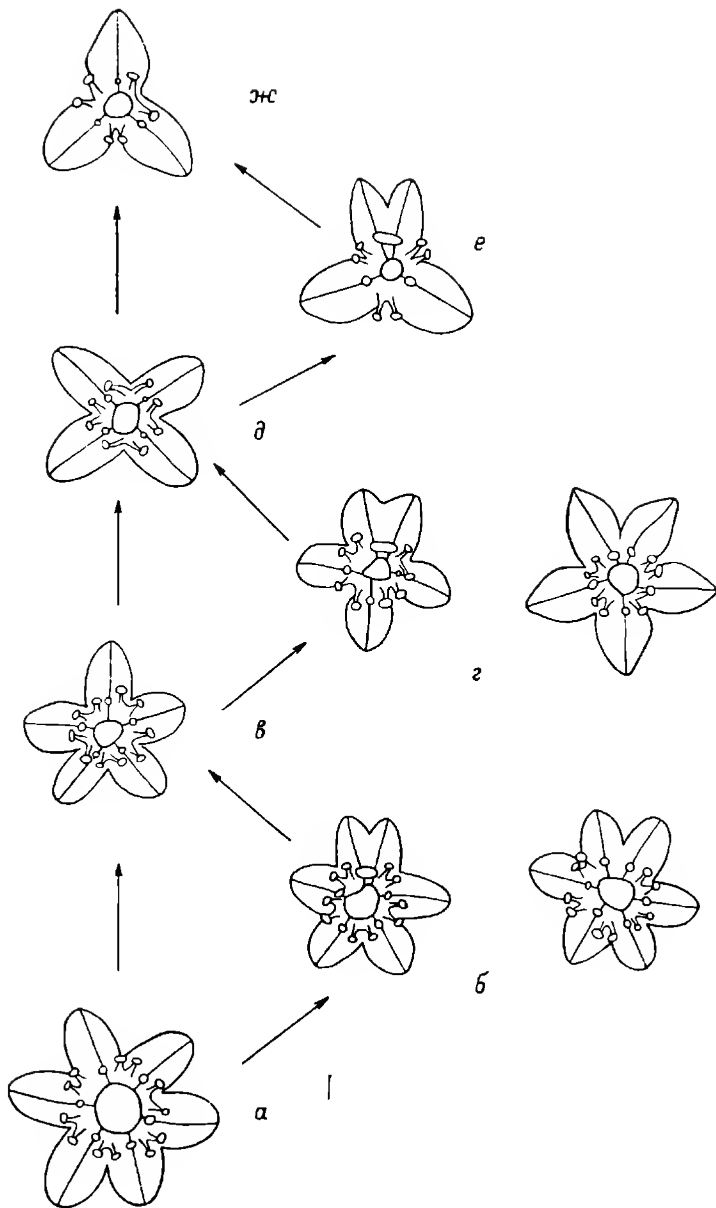
Fukuoka (1974) дал схему превращения 6-лепестного бокового цветка в 5-лепестный (см. рисунок, *а—в*). Согласно схеме, вначале в 6-лепестном венчике между лепестками не образуется одна, шестая тычинка, но в каждом лепестке сохраняются еще его проводящая система и нектарники в основании. На следующей стадии развития наблюдается процесс слияния лепестков, их сосуды сближаются, нектарники образуют общий массив. Цветок из 6-лепестного превращается в 5-лепестный.

В процессе изучения изменчивости цветков *A. moschatellina* я пришла к выводу, что почти во всех популяциях встречались цветки, в которых хорошо заметен переход от 6- к 5-лепестному венчику. Кроме того, в отдельных популяциях для боковых цветков отмечался процесс дальнейшей редукции лепестков и тычинок, переход от 5- к 4-лепестному, а от него — к 3-лепестному венчику (см. рисунок, *г—ж*). Все эти превращения я наблюдала только в боковых цветках *A. moschatellina*, тогда как верхушечный цветок сохранял свое типичное 4-членное строение (только чашелистики у него всегда в числе 2).

Сравнив строение верхушечного и боковых цветков *A. orientalis*, *A. omeiensis*, *A. moschatellina*, отметим, что в первую очередь процессу редукции подвергается верхушечный цветок. У *A. orientalis* и *A. moschatellina* отношение членов в верхушечных цветках кратно 2, а в боковых цветках у *A. moschatellina* в большинстве случаев сохраняется 5-членное строение (за исключением 3-членной чашечки), в то время как у *A. orientalis* все отношения кратны 3: 3.6.6.3. Верхушечные цветки *A. moschatellina* сохраняют устойчивое 4-членное строение. Только в одной популяции, собранной в Приморском крае (табл. 2), я обнаружила верхушечные цветки, сходные по строению с боковыми. Hara (1956) наблюдал аналогичную картину с 5-членными верхушечными цветками в популяциях *A. moschatellina* из Японии. Сохранение более примитивного верхушечного цветка, частично 5-членного строения, сходного со строением бокового цветка *A. moschatellina*, свидетельствует о том, что когда-то все цветки в соцветиях видов рода *Adoxa* были одинаковыми. Вслед за редукцией числа членов верхушечного цветка происходит постепенный и медленный процесс их редукции в боковых цветках, поэтому в роде *Adoxa* цветки верхушечные и боковые с наименьшим числом членов являются более продвинутыми.

В соцветии *A. omeiensis* все цветки имеют 4-членное строение. Этот факт, во-первых, еще раз говорит о том, что данный вид едва ли можно считать, как предлагал Hara (1981), исходным видом в роде *Adoxa*. Во-вторых, у *A. omeiensis*, несомненно, особая линия эволюции, которая затрагивает одновременно все цветки — и верхушечные, и боковые, и это отличает ее от всех известных видов рода и также от рода *Sinadoxa*.

Описание *A. orientalis* (Непомнящая, 1984) с наиболее архаичным строением цветка имеет в настоящее время большое значение для определения филогене-



Процесс эволюционной редукции в цветках *Adoxa moschatellina* (Fukuoka, 1974).

тических связей сем. *Adoxaceae*. До сих пор ботаники не могли прийти к единому мнению относительно родственных связей этого семейства, так как они сравнивали строение цветка только одного представителя этого семейства — *A. moschatellina* — с таковыми у представителей родов *Sambucus* L., *Chrysosplenium* L. и *Panax* L., у которых боковые цветки чаще всего бывают 4- и 5-членными. В данной статье я попыталась показать, что исходным типом цветка в роде *Adoxa* был цветок полностью 6-членный, т. е. 6.6.6.6, в результате редукции которого образовались уже другие типы цветков, а так как в семействах *Araliaceae*, *Saxifragaceae*, *Caprifoliaceae*, с которыми сближали род *Adoxa*, отсутствуют 6-членные цветки, в настоящее время, по-видимому, надо продолжить исследования и расширить круг поисков родственников рода *Adoxa*.

ЛИТЕРАТУРА

Непомнящая О. А. О новом виде рода *Adoxa* (*Adoxaceae*) с Дальнего Востока. — Бот. журн., 1984, т. 69, № 2, с. 259—262. — *Поддубная-Арнольди В. А.* Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитоэмбриологическим признакам. М.: Наука, 1982. 351 с. — *Тахтаджян А. Л.* Систематика и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 610 с. — *Траутфеттер Р. Э.* Обозрение естественных семейств, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа. — В кн.: Естественная история губерний Киевского учебного округа. Ботаника. Часть систематическая. Киев: Унив. тип., 1853, с. 1—37. — *Шишкин Б. К.* Сем. *Adoxaceae*. — В кн.: Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956, т. 23, с. 584—585. — *Clarke C. B. Caprifoliaceae.* Hooker's Flora of British India. London: Reeve a. co., 1882, vol. 3, p. 1—7. — *Cronquist A.* The evolution and classification of flowering plants. Boston: Mifflin, 1968. 396 p. — *Erdtman G. H.* Pollen morphology and plant taxonomy. Stockholm: Almqvist and Wiksell, 1952. 539 p. — *Fukuoka N.* Floral morphology of *Adoxa moschatellina.* — Acta Phytotax. et Geobot., 1974, vol. 26, N 3—4, p. 65—76. — *Hara H.* Contributions to study of variations in japanese plants closely related to those of Europe or North America. Part 2. — J. Fec. Sci. Univ. Tokio, 1956, sect. 3, vol. 6, p. 343—391. — *Hara H.* A new species of the genus *Adoxa* L. from mt. Omei of China. — J. Jap. Bot., 1981, vol. 56, N 9, p. 1—4. — *Hutchinson J.* Evolution and phylogeny of flowering plants. London—New York: Acad. Press, 1969. 771 p. — *Martinovsky J.* Einige interessante Blätter- und Blutenabnormitäten an *Adoxa moschatellina* L. — Österr. Bot. Zeitschr., 1931, Bd 80, S. 250—264. — *Payer J. B.* Traite d'organogenie comparée de la fleur. Paris: Masson, 1857. 748 p. — *Rendle A. B.* The classification of flowering plants. Dicotyledons. Cambridge: Univ. press, 1925, vol. 2. 636 p. — *Sprague T. A.* The morphology and taxonomic position of *Adoxaceae.* — J. Linn. Soc. Bot., 1926, vol. 47, p. 471—488. — *Sturm K.* Monographische über *Adoxa moschatellina* L. — Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich, 1910, Bd 55, S. 391—462. — *Wagenitz G. Caprifoliaceae* et *Adoxaceae.* — In: Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. 12th ed. Berlin: Borntraeger, 1964, Bd 2, S. 473—475. — *Wu Cheng-yi, Wu Zhen-lan, Huang Rong-fu. Sinadoxa* C. Y. Wu, Z. L. Wu et R. F. Huang genus novum familiae Adoxacearum. — Acta Phytotax. Sinica, 1981, vol. 19, p. 203—210. — *Wydler H., von.* Ueber *Adoxa moschatellina* L. — Flora. Regenburg, 1850, N 28, S. 433—437.

Ленинградский государственный педагогический институт. Получено 27 I 1984.

SUMMARY

The article deals with the problem of variability and evolution in the flowers of the genus *Adoxa*. Nowadays the genus *Adoxa* consists of three definitely known species: *A. moschatellina*, *A. omeiensis*, *A. orientalis*. As a result of the studies performed, it is therefore inferred that the basic type of flower structure in the genus *Adoxa* was that with the 3-fold number of its members (according to the formula $K_{(6)}C_{(6)}A_6G_{(6)}$), while their stamens had unsplit staminate threads. In the course of the evolutionary reduction all the other types originated from that type of flower. At present the lateral flower structure in *A. orientalis* is most related to that of the archaic type both in the number of its members (formula $K_{(3)}C_{(6)}A_6G_{(3)}$) and the structure of its stamens with unsplit threads. The conclusion made will help to the determination of phylogenetic relations between the *Adoxaceae* and other families.

УДК 005 : 582.26 : 591.471.1

В. А. Николаев

О ЗНАЧЕНИИ СТРОЕНИЯ АРЕОЛ ДЛЯ ТАКСОНОМИИ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ (*BACILLARIOPHYTA*)

V. A. NIKOLAYEV. ON THE IMPORTANCE OF THE AREOLE STRUCTURE FOR THE TAXONOMY OF DIATOMS (*BACILLARIOPHYTA*)

Обсуждается значение строения ареол для таксономии диатомовых водорослей на примере некоторых представителей семейств *Melosiraceae* и *Coscinodiscaceae*, изученных с помощью сканирующего электронного микроскопа. В результате исследования описывается новое сем. *Pyxidiculaceae* и высказывается предположение о наличии у диатомовых водорослей двух эволюционных линий. Представители одной линии имеют ареолы с велумом, расположенным на наружной поверхности створки, а другой — на внутренней.

На основании исследования некоторых центрических диатомей с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) R. Ross и P. Sims (1973) впервые высказали мнение о том, что между представителями семейств *Thalassiosiraceae* и *Coscinodiscaceae* имеются фундаментальные различия в структуре створки, заключающиеся в положении велума ареолы. В обзоре электронно-микроскопических исследований диатомовых водорослей А. И. Прошкина-Лавренко (1974 : 899) выдвинула предположение о том, что «ультраструктура показывает характер перфорации панциря, которая тесно связана с физиологией клетки и ее обменом с внешней средой: она-то и указывает на генетическое родство». R. Simonsen (1979) признавал строение ареол в качестве диагностического признака при характеристике некоторых семейств, в частности *Thalassiosiraceae*, *Coscinodiscaceae* и *Biddulphiaceae* Kütz. Однако в своей классификационной системе Simonsen (1979) при характеристике семейств отдает предпочтение лабиатным выростам, их числу и расположению на створке. С этой позиции оказалось трудным однозначно охарактеризовать ряд семейств диатомовых водорослей, и автор вынужден прибегать к спекулятивным филогенетическим построениям. Отсюда некоторые семейства в его системе, например *Melosiraceae*, *Coscinodiscaceae*, *Biddulphiaceae* и *Eupodiscaceae* Kütz., представлены в виде конгломератов родов, которые не всегда филогенетически связаны друг с другом. Для каждого из этих семейств существует несколько схем расположения лабиатных выростов (Simonsen, 1979; Беклемишев, Семина, 1982).

Неопределенность в числе и расположении лабиатных выростов более часто отмечается у древних и вымерших видов, чем у современных. Отсутствие данных по ультрамикроскопической морфологии вымерших видов в работе Simonsen (1979) часто затрудняет построение филогенетических связей среди диатомовых водорослей. Это характерно и для классификационной системы З. И. Глезер (1979, 1981): построение системы в значительной мере основывается на данных филогении ранних этапов эволюции диатомовых с использованием традиционных критериев световой микроскопии. При этом автор признает, что выделение порядков в двух классах *Centrophyceae* и *Pennatophyceae* основано на тонком строении ареол и их расположении как наиболее «медленно эволюционирующих и широко распространенных признаках» (Глезер, 1981 : 109).

Строение ареол является важным диагностическим признаком не только для вида, рода, но и для надродовых таксонов. Особый интерес представляет локулярная ареола, встречающаяся у большинства центрических и некоторых

пеннатных диатомовых водорослей. Эта ареола имеет две модификации: в одном случае велум ареолы расположен на наружной поверхности створки (рис. 1, *1* — см. вклейку), а в другом — на внутренней (рис. 1, *2*). Велум пороидной ареолы обычно расположен на наружной поверхности створки или несколько вдавлен в базальный слой кремнезема (рис. 1, *3*). Псевдолокулярная ареола у *Triceratium favus* Ehr. имеет велум на внутренней поверхности створки (Miller, Collier, 1978). Исследование аналогичных ареол у представителей других родов показало, что во всех случаях мы имеем не особый тип — псевдолокулярную ареолу, а пороидную ареолу с велумом, расположенным на внутренней поверхности створки (рис. 1, *4*). Усложненная пороидная ареола с велумом и волой встречается только у некоторых представителей семейств *Biddulphiaceae* (рис. 1, *5*) и *Epithemiaceae* Grunow (Sims, 1983).

Задачей нашего исследования является изучение морфологии ареол на материалах коллекции диатомовых водорослей бентоса Антарктики и коллекций диатомей из меловых, палеоценовых и эоценовых отложений, любезно предоставленных нам Н. И. Стрельниковой. Цель работы состоит в том, чтобы проанализировать таксономическую значимость признака — положение велума ареолы — у представителей некоторых семейств центрических диатомовых водорослей, основываясь на классификационной системе Simonsen (1979).

Подготовка материала для исследования с помощью СЭМ осуществлялась в соответствии с методикой, разработанной ранее (Николаев, 1982), с использованием специальных приемов для получения поперечных сломов створок.

Представители первого семейства в классификационной системе Simonsen (1979) — *Thalassiosiraceae* в понимании G. Hasle (1973) — характеризуются, кроме выростов с опорами, еще «локулами, которые имеют наружную пору и внутреннюю решетку» (Simonsen, 1979 : 14). Число и расположение лабиатных выростов у представителей семейства обычно соответствуют схеме «один или более одного по краю створки», или субцентрально. Кроме того, возможны и другие варианты, т. е. имеется неопределенность в их числе и расположении. Сем. *Thalassiosiraceae* в понимании Simonsen (1979) носит сборный характер (Караева, Макарова, 1981). Роды *Aulacosira* Thwaites, *Cyclotella* Kütz. и *Stephanodiscus* Ehr. этого семейства при ревизии, вероятно, будут исключены из него, так как морфологическое строение видов этих родов, изученное нами, отличается от таковых остальных членов семейства.

Основой для помещения сем. *Thalassiosiraceae* в начало классификационной системы диатомовых Simonsen (1979) считал тождество между *Thalassiosira leptopus* (Grun.) Hasle и *Coscinodiscus lineatus* Ehr. из кампанских отложений мела. Н. И. Караева и И. В. Макарова (1981) отметили, что указанные Н. И. Стрельниковой (1974) в позднем мелу экземпляры не принадлежат *C. lineatus*, а являются *C. wittianus* Pant. Наши исследования показали, что последний вид по своей морфологии не относится ни к роду *Thalassiosira*, ни к роду *Coscinodiscus* и его следует выделить в самостоятельный новый род, так как у него имеется в центре створки кольцевидный вырост (рис. 1, *6*). Палеонтологические данные свидетельствуют о том, что сем. *Thalassiosiraceae* относительно молодое, что допускали и Ross и Sims (1973). В системе Simonsen (1979) именно положение велума и наличие выростов с опорами ставят это семейство в изолированное положение по отношению к другим семействам системы. Если принять точку зрения Simonsen (1979) о независимом образовании выростов с опорами в качестве поздней дополнительной структуры, что, вероятно, справедливо, то эти выросты можно рассматривать как более молодые по отношению к лабиатным выростам. Тогда основным отличием сем. *Thalassiosiraceae* от сем. *Coscinodiscaceae* будет положение велума ареол.

Следующее семейство в системе Simonsen — *Melosiraceae* — объединяет таксоны, представители которых характеризуются сильно развитой пристворчатой осью и различным положением или редукцией лабиатных выростов. При характеристике семейства Simonsen (1979) не учитывает строения ареол. Однако из работ R. Crawford (1973) известно, что у некоторых видов рода *Melosira*, в частности *M. nummuloides* (Dillw.) Agardh, ареолы локулярного типа с велумом, расположенным на наружной поверхности створки. Исследования многочисленных видов рода *Melosira* из бентоса Антарктики показали, что

ареолы у *M. moniliformis* (O. Müll.) Agardh имеют на внутренней поверхности створки не истинную форамену, а мембрану, перфорированную более чем одним отверстием в пределах локулы (рис. 1, *7*), что подтверждает данные Crawford (1973) о наружном положении велума ареол у видов рода *Melosira*.

Кроме рода *Melosira*, в это семейство включено еще 10 родов. Принадлежность двух родов — *Corethron* и *Leptocylindrus* — к семейству сомнительна (Simonsen, 1979). Виды рода *Corethron* имеют локулнрную ареолу с наружным расположением велума, и, кроме того, в зоне загиба створки расположены образования, которые мы считаем близкими к лабиатным выростам, хотя щель у них и отсутствует (рис. 1, *8*). У представителей рода *Leptocylindrus* ареолы также имеют наружное положение велума (Hasle, 1975), но лабиатные выросты или близкие к ним структуры не обнаружены. У представителей остальных родов семейства строение ареол, согласно литературным данным и нашим наблюдениям, следующее. *Anellus californicus* Tempere, вероятно, имеет пороидную ареолу с внутренним расположением велума (Wornardt, 1970), хотя точные данные отсутствуют. *Trochosira spinosa* Kitton и *Endictya oceanica* Ehr., согласно Ross и Sims (1973), характеризуются локулярной пороидной ареолой с внутренним расположением велума. Детальное исследование видов родов *Pyxidicula* и *Stephanopyxis* показало, что велум ареол у них находится на внутренней поверхности створки (рис. 2, *1—5* — см. вклейку). Таким образом, по строению велума ареол роды *Anellus*, *Endictya*, *Pyxidicula*, *Stephanopyxis* и *Trochosira* можно выделить в группу А, характерным признаком для ее представителей является наличие локулярной или пороидной ареолы с расположением велума на внутренней поверхности створки.

Вторую группу родов — группу Б — составляют роды *Druridgea*, *Hyalodiscus*, *Melosira*, *Paralia* и *Podosira*, у которых ареолы локулярного или пороидного типа, но с наружным расположением велума. Данные Ross и Sims (1973) о присутствии у *Podosira stelliger* (Baily) Mann внутреннего велума сомнительны, так как у многочисленных видов родов *Podosira* и *Hyalodiscus*, изученных нами, локулярные ареолы имеют форамены на внутренней поверхности створки, хотя велум у большинства видов выражен неотчетливо (рис. 2, *6*). Присутствие внутреннего велума у *Podosira stelliger* позволило Ross и Sims (1973) считать, что этот род близок к роду *Hyalodiscus* (для этого рода строение ареол не было известно) и на основании этого сделать заключение о сходстве *Hyalodiscus—Podosira* с *Stephanopyxis—Endictya*.

Наши исследования подтвердили сходство родов *Hyalodiscus—Podosira*, вероятно, без *P. stelliger* не только в строении ареол, но и в расположении лабиатных выростов. Представители родов имеют обычно кольцо краевых лабиатных выростов и иногда добавочные многочисленные выросты, расположенные по всей поверхности створки концентрическими кольцами и радиально (рис. 2, *7*).

Основное различие между представителями групп А и Б заключается в положении велума ареол, в то время как в расположении лабиатных выростов есть некоторое сходство. У членов группы А обычно кольцо выростов по краю створки и часто имеются дополнительные редко и в беспорядке расположенные выросты по всей поверхности створки, реже отмечается редукция выростов (рис. 2, *4*).

Таксономическое положение родов группы Б не вызывает затруднения. Характеристика этой группы соответствует характеристике сем. *Melosiraceae*, данной Simonsen (1979), и в новом объеме семейство становится более определенным, хотя положение родов *Corethron* и *Leptocylindrus* остается неясным (см. таблицу).

Группа родов А является естественной и древней, которая по строению ареола сходна с представителями сем. *Thalassiosiraceae*, особенно в его новом объеме, если исключить роды *Aulacosira*, *Cyclotella* и *Stephanodiscus* (см. таблицу). На сходство ареол у *Thalassiosira—Planctoniella* и *Stephanopyxis* указывали Ross и Sims (1973), предполагая наличие эволюционной связи между ними. Учитывая, что сем. *Thalassiosiraceae* в целом относительно молодое, на основании наших исследований строения ареол можно считать несомненной филогенетическую связь между сем. *Thalassiosiraceae* и группой А. В то же время включить роды этой группы в сем. *Thalassiosiraceae* невозможно, так как расположение

Классификация некоторых центрических (*Bacillariophyta*)

Группа А	Группа Б
Pyxidiculaceae Nikolaev	*Melosiraceae* Kütz.
Anellus Tempere	*Corethron* Castracane?
Endictya Ehr.	*Druridgea* Donkin
Pyxidicula Ehr.	*Hyalodiscus* Ehr.
Stephanopyxis Ehr.	*Leptocylindrus* Cleve?
Trochosira Kitton	*Melosira* C. A. Agardh
«Coscinodiscus» (группа древних видов, см. текст)	*Paralia* Heib.
Thalassiosiraceae (Lebour) emend. Hasle	*Podosira* Ehr.
Bacterosira Gran.	*Coscinodiscaceae* Kütz.
Cymatodiscus Hendey	*Benetorus* Hanna?
Cymatotheca Hendey	*Coscinodiscus* Ehr.
Detonula Schütt	*Craspedodiscus* Ehr.
Lauderia Cleve	*Fenestrella* Grav.?
Minidiscus Hasle	*Isodiscus* Rattray
Planctoniella Schütt	*Koslouiella* Jousé?
Porosira Jogens.	*Palmeria* Grev.
Sceletonema Grev.	*Pomphodiscus* Bakv. et Moakint.?
Thalassiosira Cleve	*Porodiscus* Grev.
Tryblioptychus Hendey	*Pseudotriceratium* Grun.
	Symbolophoraceae Nikolaev
	Ethmodiscus Castracane?
	Gossleriella Schütt
	Symbolophora Ehr.
	Trigonium Cleve

лабиатных выростов у членов семейства иное, чем у видов группы А, а присутствие выростов с опорами характерно только для этого семейства.

Проанализируем следующее семейство системы, *Coscinodiscaceae*, представители которого, по данным Simonsen (1973), характеризуются присутствием ареол с велумом на наружной поверхности створки и тремя схемами расположения лабиатных выростов; в основе их лежит краевое кольцо. Представители семейства исследованы с помощью СЭМ недостаточно. Только у некоторых видов родов *Coscinodiscus* (Fryxell, Hasle, 1973; Brooks, 1975a—c) и *Craspedodiscus* (Ross, Sims, 1973) известны локулярные ареолы с наружным велумом, а у *Pseudotriceratium chenevieri* (Meister) Grun. есть, вероятно, пороидная ареола с аналогичным расположением велума («Атлас . . .», 1977). Недостаточная изученность представителей сем. *Coscinodiscaceae* не позволяет нам говорить о наличии у них ареол только с наружным расположением велума, как это делает Simonsen (1979) при характеристике семейства. Исследования видов рода *Coscinodiscus* с центральным расположением лабиатных выростов позволило восстановить самостоятельность рода *Symbolophora*. Этот род вместе с другими родами образовал новое сем. *Symbolophoraceae* (Николаев, 1983). Среди видов рода *Coscinodiscus* мы нашли ряд видов, у которых имеются ареолы с внутренним расположением велума. Это древние виды: *C. wittianus* Pant., *C. dissonus* Schulz, *C. dissoniformis* Strelnikova и *C. moelleri* A. S. О необходимости выделения *C. wittianus* в самостоятельный род сказано выше, остальные три вида также, вероятно, образуют самостоятельный род,[1] который скорее всего будет близок к роду *Pyxidicula*. Возможно, что при дальнейших исследованиях таксономическое положение части вымерших, а, возможно, и современных видов рода *Coscinodiscus* будет пересмотрено и они будут исключены из рода и даже семейства.

Перечисленные выше виды рода *Coscinodiscus* с внутренним расположением велума близки к видам родов *Pyxidicula—Stephanopyxis* не только строением ареол, но и расположением лабиатных выростов, формой створки и одновозрастностью, поэтому исключение этих видов из рода *Coscinodiscus* и сем. *Coscinodiscaceae* и объединение их с родами группы А допустимы. В новом объеме группа А, образованная из представителей семейств *Melosiraceae* и *Coscinodiscaceae*, может

[1] Номенклатура указанных выше видов рода *Coscinodiscus* в настоящей работе не рассматривается.

быть возведена в ранг нового семейства — *Pyxidiculaceae* Nikolaev. Это семейство, вероятно, будет одним из самых древних среди известных семейств диатомовых водорослей и его следует поместить в начало классификационной системы (см. таблицу).

Pyxidiculaceae **Nikolaev fam. nov.**

Cellulae solitariae vel in colonias conjunctae. Frustula sphaerica, discoidea, cylindrica vel rectangularia. Valvae rotundae vel rectangulares. Areolae loculares vel poroideae velo facie valvae interiore et foramine facie eius exterior praeditae, rete continuum, ad limbum prolongatum formantes. Rimoportulae numerosae anulum marginalum ad limbum formantes et interdum praeterea per totam valvam dispersae, facia eius exteriore tubulos inaequilongos vel foramina intra valvam ipsam praebentes, rarius nullae.

Typus familiae — genus *Pyxidicula* Ehr.

Species marinae, exstinctae, rarius hodie viventes.

Familia *Pyxidiculaceae* a *Coscinodiscaceis* areolarum velo in facie valvae interiore, a *Thalassiosiraceis* vero fultoportulis nullis differt.

Клетки одиночные или соединены в колонии. Панцирь сферический, дисковидный, цилиндрический или прямоугольный. Створки круглые или прямоугольные. Ареолы локулярного или пороидного типа с велумом на внутренней поверхности створки и фораменом на наружной поверхности, образуют сплошную сеть, продолжающуюся на загиб створки. Лабиатные выросты многочисленные, обычно образуют краевое кольцо по загибу створки и иногда дополнительно разбросаны по всей поверхности створки. На наружной поверхности створки выросты имеют трубки различной длины или отверстия в толще створки. Реже лабиатные выросты отсутствуют.

Тип семейства — род *Pyxidicula* Ehr.

Виды морские, вымершие, реже современные.

Сем. *Pyxidiculaceae* отличается от сем. *Coscinodiscaceae* расположением велума ареол на внутренней поверхности створки, а от сем. *Thalassiosiraceae* — отсутствием выростов с порами.

Среди представителей сем. *Pyxidiculaceae*, видимо, должна быть и гипотетическая «перводиатомея». Если она существует, то может быть охарактеризована следующими признаками: сферический контур панциря, многочисленные лабиатные выросты (а возможно, они и отсутствуют), ареолы пороидного типа с велумом, расположенным на внутренней поверхности створки. Эти признаки преобладают у видов рода *Stephanopyxis* из меловых отложений, у которых иногда встречаются ареолы, близкие к пороидным. Формы, подобные *Pyxidicula*, от которых, как предполагалось, произошли диатомовые водоросли (Simonsen, 1979), имеют локулярную ареолу и более плоский контур панциря. У видов этого рода лабиатные выросты расположены в виде кольца по загибу створки и дополнительно имеются иногда отдельные редко расположенные в беспорядке выросты по всей поверхности створки (рис. 2, *4*, *5*). Указание Simonsen (1979) на присутствие у видов рода *Pyxidicula* лабиатного выроста в центре створки не подтверждается.

Наши исследования некоторых видов рода *Pyxilla* Grev. и *Gladius* Forti et Schulz показали, что, вероятно, представители сем. *Pyxillaceae* состоят из двух групп родов, различающихся между собой тем же основным признаком — положением велума ареолы. У *Gladius speciosus* Schulz ареолы пороидные с внутренним расположением велума (рис. 1, *4*), а у видов рода *Pyxilla* велум наружный или вдавленный в базальный слой кремнезема. Последнее осуществляется путем утолщения межареольных участков, связанного с уменьшением диаметра створки по направлению к ее полюсу для сохранения механической прочности. Мы получили данные, свидетельствующие, что некоторые экземпляры, определяемые как виды рода *Pyxilla*, являются спорами *Rhizosolenia* (рис. 2, *8*), что предполагалось ранее (Simonsen, 1979). Это подтверждает мнение Ross и Sims (1973) о том, что помещенные в сем. *Pyxillaceae* виды часто оказываются спорами различных диатомей. Замечание Simonsen (1979) о сходстве псевдокамер большинства представителей сем. *Pyxillaceae* (в нашей трактовке — пороидных ареол с внутренним велумом) с ареолами *Stephanopyxis*—*Pyxidicula* справедливо только отчасти для *Stephanopyxis*—*Gladius*.

Ряд представителей семейств *Biddulphiaceae* и *Eupodiscaceae* и некоторых семейств пеннатных диатомовых водорослей, по нашим данным, имеет ареолы с внутренним расположением велума. Дальнейшие исследования структуры ареол представителей этих семейств позволят уточнить их объем и филогенетические связи.

Перенос части родов из сем. *Coscinodiscaceae* в сем. *Melosiraceae*, выполненное Simonsen (1972), был оправдан. Дальнейшие исследования с помощью СЭМ (Fryxell, Hasle, 1973; Ross, Sims, 1973; Simonsen, 1979) подтвердили, с одной стороны, правильность этого разделения, а с другой — показали, что представители этих семейств в объеме, установленном Simonsen (1979), не могут быть охарактеризованы только такими морфологическими признаками, как строение ареол или числом и расположением лабиатных выростов. Результатом этого явилась различная трактовка объема семейств *Melosiraceae* и *Coscinodiscaceae* различными авторами (Simonsen 1972, 1979; Ross, Sims, 1973; Глезер, 1981). Ross и Sims (1973) ближе всех подошли к использованию признака положения велума ареол в качестве определяющего при таксономии диатомовых водорослей. Этот признак они использовали для выделения группы родов *Stephanopyxis—Endictya* и группы родов, объединенных общим названием «*Melosira*» в сем. *Melosiraceae*. Данный признак служил основой для установления филогенетической связи группы родов *Stephanopyxis—Endictya* и сем. *Thalassiosiraceae* и фундаментальным различием между семействами *Thalassiosiraceae* и *Coscinodiscaceae*. Независимо от указанных выше авторов Прошкина-Лавренко (1974 : 899) высказала мнение, что изучение тонкой структуры ареол — «пока единственный метод создания генетической таксономии диатомовых водорослей».

Исследование строения ареол и других морфологических элементов панциря у многочисленных представителей семейств центрических диатомовых водорослей, выполненное нами, и анализ имеющихся литературных сведений показали, что отдел *Bacillariophyta* возможно разделить на две группы семейств. Группа А объединяет представителей с внутренним расположением велума ареол, группа Б — с наружным (см. таблицу). Эти две группы разошлись от общего предка значительно ранее мела и ранее разделения на центрические и пеннатные и являются, видимо, эволюционными линиями. Палеонтологические данные свидетельствуют о том, что число родов с внутренним расположением велума ареол увеличилось от мела к современности незначительно, в то время как число родов с расположением велума ареол на наружной поверхности створки за это время существенно возросло, что может свидетельствовать о быстрой и прогрессивной эволюции родов в семействах группы Б.

Теория быстрой эволюции диатомовых водорослей на ранней пластичной стадии, предложенная Round и Crawford (Round, Sims, 1981), вероятно, справедлива. Закладка ареол происходила одновременно с формированием панциря, поскольку первые выполняют жизненно важную функцию обмена с окружающей средой. Генетическое кодирование положения велума ареол, по-видимому, осуществлялось на пластичной стадии. На этой стадии из слабо окремнелой оболочки путем утолщения или всего межареольного пространства, или только перегородок, «септ», по терминологии Crawford (1973), сформировались пороидная и локулярная ареолы. Положение велума ареолы является самым консервативным элементом структуры панциря, но строение самого велума, наоборот, очень гибкое и лабильное, в значительной мере определяемое экологическими условиями. Расхождение ареол по положению велума скорее всего результат дивергенции на ранней пластичной стадии развития кремнистой оболочки.

Создание филогенетической диаграммы, которая, по образному выражению К. В. Беклемишева и Г. И. Семиной (1982), «больше напоминала бы древо, чем частокол», связано с рядом трудностей. Во-первых, это отсутствие, кроме кремнистой оболочки, единого признака, присущего всем диатомеям различных таксономических рангов. Во-вторых, отсутствие видов, которые бы могли лежать в основе древа как самые примитивные. Палеонтологические данные свидетельствуют о том, что в меловых отложениях мы находим диатомеи, которые уже прошли длительный путь эволюции. Присутствие у диатомовых водорослей жесткого панциря ограничивает их эволюцию образованием случайных не-

больших изменений, ведущих к увеличению числа видов, основанному на незначительных различиях в строении створки (Round, Sims, 1981). Исследования строения ареол — морфологического элемента, присущего всем диатомовым водорослям, дает нам новый принцип для таксономических и филогенетических построений. Другие морфологические признаки, используемые в качестве диагностических при таксономии, более лабильные и могут служить при характеристике таксонов различного ранга в двух эволюционных линиях диатомовых водорослей. Значение таких признаков, как форма, число и расположение лабиатных выростов, расположение ареол, форма панциря и створки, наличие дополнительных морфологических образований при учете экологической информации, существенно возрастает и в новом объеме семейств становится более определенным.

Автор благодарит И. В. Макарову за ценные критические замечания при подготовке настоящей статьи; Н. И. Стрельникову — за предоставленные коллекции и Н. В. Ченцову — за операторскую работу на сканирующем электронном микроскопе.

ЛИТЕРАТУРА

Атлас микроорганизмов в донных осадках океанов. — М.: Наука, 1977, с. 3—31. — *Беклемишев К. В., Семина Г. И.* Органоиды створки и некоторые черты эволюции диатомей (*Bacillariophyta*). — Журн. общ. биологии, 1982, т. 43, № 4, с. 497—507. — *Глезер З. И.* Эволюция и систематика порядка *Biddulphiales* (*Bacillariophyta*). — Палеонтол. журн., 1979, № 1, с. 110—120. — *Глезер З. И.* К разработке новой классификации диатомовых водорослей. — Тез. II Всес. палеонтолог. совещ. Киев: Наук. думка, 1981, с. 108—110. — *Караева Н. И., Макарова И. В.* Р. Симонсен. Система диатомовых водорослей: Мысли о филогении. 1979. — Бот. журн., 1981, т. 66, № 4, с. 601—610. — *Николаев В. А.* К методике приготовления препаратов для светового и сканирующего электронного микроскопов. — Бот. журн., 1982, т. 67, № 12, с. 1677—1682. — *Николаев В. А.* О роде *Symbolophora* Ehr. (*Bacillariophyta*). — Бот. журн., 1983, т. 68, № 8, с. 1123—1128. — *Прошкина-Лавренко А. И.* О таксономии диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*). — Бот. журн., 1974, т. 59, № 6, с. 895—901. — *Стрельникова Н. И.* Диатомеи позднего мела. М.: Наука, 1974. 201 с. — *Brooks M.* Studies on the genus *Coscinodiscus*. I. Light, transmission and scanning electron microscopy of *C. concinnus* Wm. Smith. — Bot. marina, 1975a, vol. 18, N 1, p. 1—13. — *Brooks M.* Studies on the genus *Coscinodiscus*. II. Light, transmission and scanning electron microscopy of *C. asteromphalus* Ehr. — Bot. marina, 1975b, vol. 18, N 1, p. 15—27. — *Brooks M.* Studies on the genus *Coscinodiscus*. III. Light, transmission and scanning electron microscopy of *C. granii* Gough. — Bot. marina, 1975c, vol. 18, N 1, p. 29—39. — *Crawford R. M.* The structure and formation of the siliceous wall of the diatom *Melosira nummuloides* Dillw. — Nova Hedw., 1973, Beih. 45, p. 131—146. — *Fryxell G. A., Hasle G. R.* *Coscinodiscineae*: some consistent patterns in diatom morphology. — Nova Hedw., 1973, Beih. 45, p. 69—96. — *Hasle G. R.* *Thalassiosiraceae*, a new diatom family. — Norw. J. Bot., 1973, vol. 20, p. 67—69. — *Hasle G. R.* Some living marine species of the diatoms family *Rhizosoleniaceae*. — Nova Hedw., 1975, Beih. 53, p. 99—151. — *Miller W., Collier A.* Ultrastructure of the frustule of *Triceratium favus* (*Bacillariophyceae*). — J. Phycol., 1978, vol. 14, N 1, p. 56—62. — *Ross R., Sims P. A.* Observations on family and generic limits in the Centrales. — Nova Hedw., 1973, Beih. 45, p. 97—132. — *Round F. E., Sims P. A.* The distribution of diatom genera in marine and freshwaters environments and some evolutionary considerations. — Proc. 6-th Symposium, on Resent and Fossil Diatom. Koenigstein, 1981, p. 301—320. — *Simonsen R.* Ideas for a more natural system of the centric diatoms. — Nova Hedw., 1972, Beih. 39, p. 37—54. — *Simonsen R.* The diatom system: ideas on phylogeny. — Bacillaria, 1979, vol. 2, p. 9—71. — *Sims P. A.* A taxonomic study of the genus *Epithemia* with special reference to the type species *E. turgida* (Ehrenb.) Kütz. — Bacillaria, 1983, vol. 6, p. 216—232. — *Wornardt W. W.* Diatom research and the scanning electron microscope. — Nova Hedw., 1970, Beih. 31, p. 203—234.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 26 XII 1983.

S U M M A R Y

The significance of the areole structure for the taxonomy of diatoms is discussed with special reference to the representatives of the families *Melosiraceae* and *Coscinodiscaceae* studied with SEM. As a result, a new family *Stephanopyxaceae* has been described and two evolutionary trends have been proposed for the diatoms. The representatives of one trend possess areoles with the velum located on the outer surface of the glume, whereas in the representatives of the other trend the velum is on the inner surface of the glume.

СООБЩЕНИЯ

УДК 612.014.24 : 581.824 : 582.572.4

М. Ф. Данилова, С. К. Бейсекова

ОСОБЕННОСТИ ДЕГЕНЕРАЦИИ ЯДЕР В ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИХСЯ СИТОВИДНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ *CLIVIA MINIATA* (*AMARYLLIDACEAE*)

M. F. DANILOVA, S. K. BEISEKOVA. THE FEATURES OF NUCLEI DEGENERATION IN DIFFERENTIATING ROOT SIEVE-ELEMENTS OF *CLIVIA MINIATA* (*AMARYLLIDACEAE*)

Своеобразный тип трансформации ядра обнаружен в дифференцирующихся ситовидных элементах корня *Clivia miniata*. На протяжении всего периода дифференциации ситовидного элемента ядро сохраняет округлую форму, не образует лопастей, не фрагментируется и не сплющивается. В качестве признака дегенерации ядра отмечаются аккумуляция хроматина на его периферии и освобождение от него внутреннего пространства ядра. Хроматин распределяется вдоль ядерной оболочки, оставляя свободными места ядерных пор. Одновременно с началом перераспределения хроматиновых компонентов ядра в периферических их скоплениях появляются мембранные включения в форме розеток, которые сохраняются вплоть до полного распада хроматина. После очищения полости ядра от хроматина ядерная оболочка разрывается, мембранные включения выходят в окружающую цитоплазму, по-видимому, присоединяясь затем вместе с остатками ядерной оболочки к системе мембран эндоплазматического ретикулума. Обсуждается возможное значение мембранных включений в ферментативном гидролизе хроматиновых компонентов ядра при дифференциации ситовидного элемента.

У большинства видов растений дифференциация ситовидных элементов флоэмы сопровождается разрушением ядер, и в зрелых ситовидных элементах функционально полноценные ядра отсутствуют (см. обзоры: Esau, 1969; Srivastava, 1975; Evert, 1977). Описано два типа дегенерации ядер в проводящих клетках флоэмы: пикнотическая дегенерация и хроматолиз. В случае пикнотической дегенерации наблюдаются повышение степени конденсации хроматина, собирающегося в отдельных участках ядра в плотные бесструктурные массы, расчленение ядра на лопасти и далее распад ядра на фрагменты, каждый из которых остается окруженным ядерной оболочкой. Фрагменты ядра могут сразу подвергнуться автолизу, или они более или менее продолжительное время существуют в зрелых ситовидных элементах.

В случае хроматолиза имеют место постепенное освобождение ядра от хроматина, деформация ядра, разрыв (на конечном этапе) ядерной оболочки с присоединением ее к системе эндоплазматического ретикулума. После разрыва ядерной оболочки оставшаяся нуклеоплазма смешивается с цитоплазмой (Esau, Gill, 1972).

При изучении дифференциации флоэмы в корне *Clivia miniata* мы наблюдали некоторые черты дегенеративных изменений в ядре, позволившие говорить об особом характере этих изменений, не укладывающихся в два описанных к настоящему времени типа.

Материал и методика

Объектом исследования послужили корни растений *Clivia miniata*, выращенных в оранжерее Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Фиксацию проводили при комнатной температуре в двух вариантах: 1) 3%-ным раствором глутаральдегида на 0.5 М фосфатном буфере (pH 7.0) в течение суток, 2) 3%-ным раствором глутаральдегида на 0.5 М фосфатном буфере (pH 7.3)

в течение 1 ч. В обоих случаях материал промывали 0.5 М фосфатным буфером и дополнительно фиксировали OsO_4 на 0.5 М фосфатном буфере (pH 8.0). Затем следовало обезвоживание в спиртах возрастающей концентрации и ацетоне. Материал заключали в эпон-812. Срезы, полученные на ультратоме LKB-3, контрастировали уранил-ацетатом и цитратом свинца. Просмотр и фотографирование производили в электронных микроскопах Тесла-BS500 и JEM-7A.

Результаты

В корне *C. miniata* имеются несколько флоэмных групп, располагающихся по периферии стелы. В каждой группе последовательно дифференцируются несколько ситовидных элементов, которые могут контактировать друг с другом или с клетками флоэмной паренхимы. Развитие ситовидных элементов осуществляется последовательно, поэтому на одном и том же уровне корня их можно наблюдать на разных стадиях дифференциации.

Маркером ситовидных элементов являются специфические пластиды, содержащие клиновидные белковые кристаллы и хорошо развитую систему трубочек периферического пластидного ретикулума (рис. 1, *3* — см. вклейку). Как обычно, на ранних стадиях развития будущие ситовидные элементы отличаются богатой органеллами цитоплазмой, особенно хорошо развиты эндоплазматический ретикулум и аппарат Гольджи. Ядро округлой формы; конденсированный хроматин распределен по всему его объему (рис. 1, *1*).

С началом видимых изменений структуры ядра существенно изменяется и окружающая цитоплазма. Резко снижается количество органелл, особенно диктиосом и рибосом, а некоторые из них, такие как эндоплазматический ретикулум (ЭР), претерпевают специфические изменения. Цистерны ЭР, одиночные или в стопках, выстраиваются вдоль плазмалеммы, а иногда и вблизи ядерной оболочки. Ядро сохраняет округлую форму, хроматин распределяется по периферии ядра, непосредственно под ядерной оболочкой. Весь остальной объем ядра занят прозрачной нуклеоплазмой, в которой встречаются мелкие глыбки хроматина (рис. 1, *2*).

Отличительную особенность дегенерирующих ядер у *C. miniata* составляет появление в зоне скопления хроматина (по периферии ядра) мембранных структур, которые вкраплены в массу хроматина (рис. 1, *2*, *3*). Мембраны группируются в виде «розеток» с темным «сердечком», по-видимому, участком хроматина (рис. 1, *3*). Розетки располагаются одиночно или группами, при этом иногда выявляются контакты мембранных включений с ядерной оболочкой. Эти структуры появляются еще на ранней стадии дегенеративных изменений в ядре (рис. 2, *3* — см. вклейку) около ядерной оболочки и на некотором расстоянии от нее — в толще хроматина — в виде небольших розеточек, сформированных слабо контрастными мембранами. На более поздних стадиях трансформации ядра розетки в целом становятся крупнее, а составляющие их мембраны — более контрастными (рис. 1, *3*). По толщине и окраске эти мембраны вполне сходны с мембранами ядерной оболочки и ЭР. На самых поздних стадиях хроматолиза, когда периферический хроматин почти полностью исчезает, мембранные включения еще остаются на своих местах (рис. 2, *1*).

Только на завершающем этапе дегенерации ядра, когда происходит разрыв ядерной оболочки, наблюдается выход мембранных включений в околоядерное пространство. При этом витки мембран, формирующие розетку, по-видимому, распускаются и вместе с ядерной оболочкой включаются в общую систему ЭР (рис. 2, *4*).

На всех этапах дегенеративных изменений ядра наблюдаются контакты компонентов эндоплазматической сети с ядерной оболочкой (рис. 1, *3*; 2, *4*), а также ЭР с мембранными включениями в период формирования последних (рис. 2, *3*).

Характерно, что ядрышко можно видеть в лизирующем ядре довольно долго. На одном из последних этапов в нем выявляется большая зона, занятая плотно упакованным фибриллярным компонентом (рис. 2, *1*; 3, *1*). В то же время гранулярная зона очень рыхлая и принадлежность составляющих ее субъединиц к ядрышку остается неясной. «Отмешивание» гранулярного и фибриллярного компонентов в ядрышке с образованием центрального массива, состоящего из

плотно упакованного фибриллярного материала, наблюдается уже на ранней стадии дифференциации ситовидного элемента, когда еще нет явных изменений состояния хроматина (рис. 3, *2*).

Обсуждение результатов

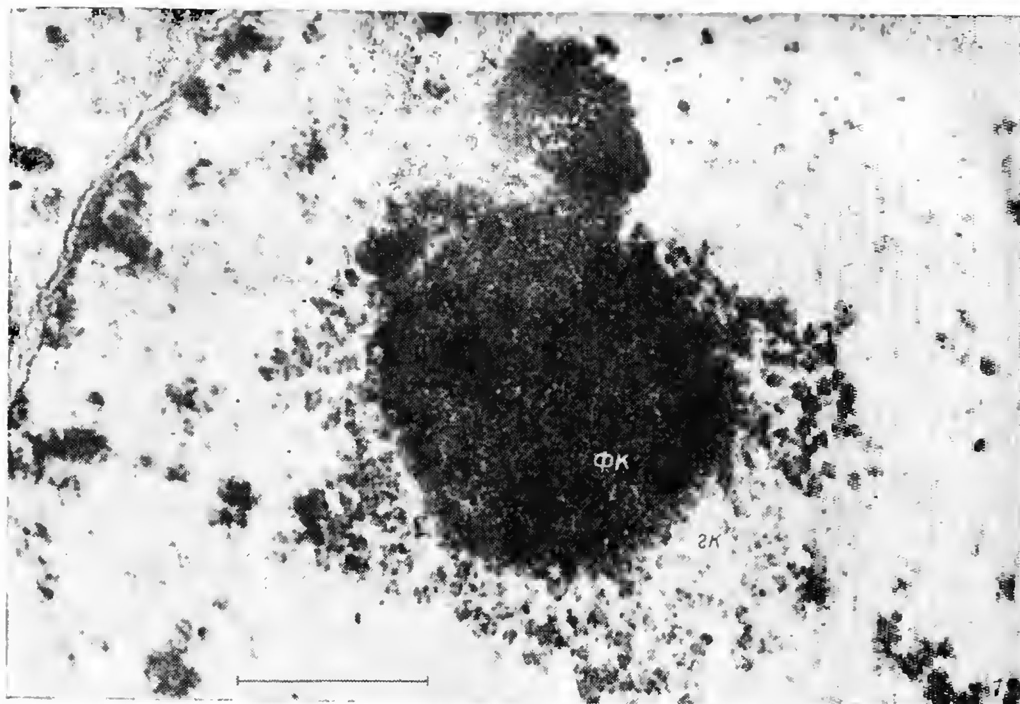
Один из вопросов, возникающих при обсуждении ультраструктуры дифференцирующихся ситовидных элементов, касается участия цитоплазматических органелл в ферментативном гидролизе содержимого ядра. Изучение распределения кислой фосфатазы в клетках флоэмы *Phaseolus vulgaris* с использованием азокрасителей (Esau, Charvat, 1975) показало наличие этого лизосомного фермента в ядрышках, хроматине и ядерной оболочке, а также в ЭР. Кроме того, в ряде работ была выявлена приуроченность в расположении мембранных компонентов цитоплазмы, преимущественно ЭР и аппарата Гольджи, к ядерной оболочке на протяжении всего периода дегенерации ядра (Esau, Gill, 1971; Esau, 1972; Behnke, Palival, 1973; Parthasarathy, 1974; Danilova, Telepova, 1978, 1980). ЭР, как показано в ряде цитохимических работ, может быть носителем кислой фосфатазы (Zee, 1969; Catesson, 1973; Bentwood, Cronshaw, 1976; Cronshaw, 1980). Это позволяет предположить участие мембран цитоплазматических органелл и ядерной оболочки в разрушении ядра. Такое предположение может быть сделано, несмотря на то что в некоторых работах контакты цитоплазматических мембран с ядерной оболочкой при распаде ядра во флоэмных элементах не обнаружены (Singh, Srivastava, 1972; Esau, Gill, 1973, и др.). То, что эти контакты не установлены, еще не является доказательством их отсутствия, они могут быть менее часты, что уменьшает вероятность их наблюдения. Кроме того, ядерная оболочка по самой своей природе — часть эндомембранной системы и в какой-то степени всегда сохраняет контакты с ЭР. При разрыве ядерной оболочки на последнем этапе хроматолиза, по данным ряда исследователей, она становится частью ЭР, распределяющегося по периферии ситовидного элемента (Esau, Gill, 1971, 1972; Parthasarathy, 1974).

Таким образом, имеются косвенные данные в пользу участия цитоплазматической эндомембранной системы в ферментативных процессах, приводящих к разрушению ядер в дифференцирующихся ситовидных элементах.

Представленные нами материалы по *Clivia miniata* также указывают, на наш взгляд, на связь дегенеративных изменений в ядре с активностью эндомембранной системы. В ситовидных элементах *C. miniata* наблюдается своеобразный ход дегенерации ядер, включающий некоторые черты то одного, то другого из описанных ранее типов распада ядер, но не укладывающийся ни в один из них. С пикнотическим типом дегенерации (Esau, 1972; Esau, Gill, 1973; Danilova, Telepova, 1978, и др.) сходство обнаруживается в отчетливо выраженной агглютинации хроматина. Однако в отличие от других растений у *C. miniata* ядро в ситовидных элементах сохраняет округлую форму, не образует лопастей и не фрагментируется. Агглютинированный хроматин более или менее равномерно распределен по периферии ядра, а не образует локальных скоплений.

Самую же характерную особенность распадающихся ядер ситовидных элементов *C. miniata* составляет наличие мембранных включений в зоне скопления хроматина, т. е. в периферической части ядра. Появление этих мембранных образований в ядре совпадает с первыми признаками начавшегося хроматолиза, и они сохраняются вплоть до полного очищения полости ядра от хроматиновых компонентов. По своей структуре мембраны, включенные в ядро, сходны с мембранами ядерной оболочки и ЭР, а их поведение на последнем этапе разрушения ядра свидетельствует о том, что они являются частью единой мембранной системы ядерная оболочка—ЭР. По-видимому, в период хроматолиза ядерная оболочка образует выросты внутрь ядра, которые не теряют связи с нею и с ЭР. Можно предположить, что именно мембранные структуры, локализованные в ядре, осуществляют секрецию гидролитических ферментов в местах скопления хроматина, подлежащего разрушению.

Хотя картины дегенеративных изменений в ядре, наблюдаемые в ситовидных элементах *C. miniata*, являются своеобразными, все же они могут рассматриваться только как наиболее ярко выраженный случай присутствия



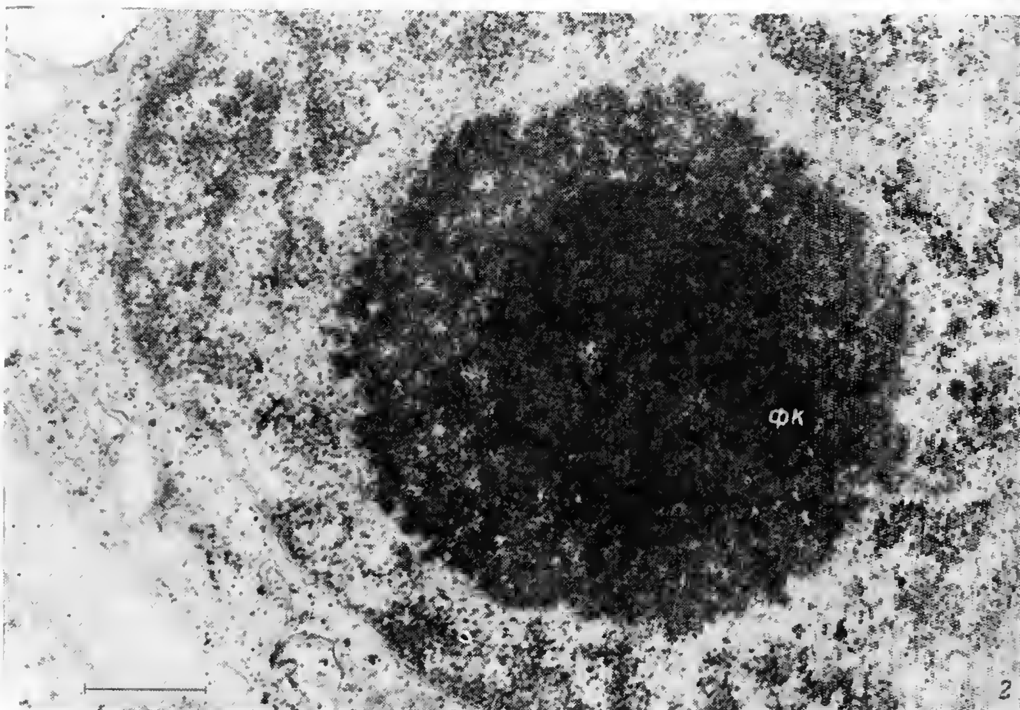


Рис. 3. Ядрышко в ядрах дифференцирующегося ситовидного элемента.

1 — на поздней, *2* — на ранней стадиях дифференциации (*1* — фрагмент ядра на рис. 2, *1*). *фк* — фибриллярный компонент, *гк* — гранулярный компонент.

цитоплазматических мембран в ядре ситовидного элемента во время хроматолиза. Так, R. Evert с соавторами (1973) наблюдали выросты внутренней мембраны ядерной оболочки в нуклеоплазму при одновременном контакте с ядром митохондрий. K. Esau и R. Gill (1973) также получили для ситовидных элементов у представителей рода Allium картины, несколько напоминающие те, которые описаны нами для *C. miniata*: в процессе дифференциации ситовидных элементов хроматин в ядрах концентрируется по периферии, располагаясь здесь в виде аморфной пористой массы, содержащей мембранные включения неизвестной природы. По-видимому, присутствие мембранных компонентов в дегенерирующих ядрах ситовидных элементов не представляет собой уникального явления и их связь с хроматолизом нуждается в дальнейшем изучении.

ЛИТЕРАТУРА

Behnke H.-D., Palival G. S. Ultrastructure of the phloem and its development in *Gnetum gnemon*, with some observation on *Ephedra campylopoda*. — Protoplasma, 1973, vol. 78, N 3, p. 305—320. — *Bentwood B. J., Cronshaw J.* Biochemistry and cytochemical localization of acid phosphatase in the phloem of *Nicotiana tabacum*. — Planta, 1976, vol. 110, N 2, p. 97—105. — *Catesson A. M.* Observations cytochimiques sur les tuber criblées de quelques angiosperms. — J. Microscopie, 1973, t. 16, N 1, p. 95—104. — *Cronshaw J.* Histochemical localisation of enzymes in the phloem. — Berich. Deutsch. Bot. Ges., 1980, Bd 93, Hf 1, S. 123—139. — *Danilova M. F., Telepova M. N.* Differentiation of protophloem sieve elements in seedling roots of *Hordeum vulgare*. — Phytomorphology, 1978, vol. 28, N 4, p. 418—431. — *Danilova M. F., Telepova M. N.* Distinctive features of the differentiation patterns of proto- and metaphloem sieve elements in barley root. — Phytomorphology, 1980, vol. 30, N 4, p. 380—387. — *Esau K.* The phloem. In: Encyclopedia of plant anatomy. Berlin, Stuttgart: Gebrüder Bornträger, 1969, Bd 5, t. 2, 111 S. — *Esau K.* Changes in the nucleus and the endoplasimic reticulum during differentiation of a sieve elements in *Mimosa pudica* L. — An. Bot., 1972, vol. 36, N 147, p. 703—710. — *Esau K.* Developmental features of the primary phloem in *Phaseolus vulgaris*. — An. Bot., 1978, vol. 42, N 177, p. 1—15. — *Esau K., Charvat I. D.* An ultrastructural study of acid phosphatase localization in cells of *Phaseolus vulgaris* phloem by the use of the ASO dye method. — Tissue a. Cell, 1975, vol. 7, N 4, p. 619—630. — *Esau K., Gill R. H.* Aggregation of endoplasmic reticulum and its relation to the nucleus in a differentiating sieve element. — J. Ultrastruct. Res., 1971, vol. 34, N 1—2, p. 144—158. — *Esau K., Gill R. H.* Nucleus and endoplasmic reticulum in differentiating root protophloem of *Nicotiana tabacum*. — J. Ultrastruct. Res., 1972, vol. 41, N 1, p. 160—175. — *Esau K., Gill R. H.* Correlation in differentiation of protophloem sieve elements of *Allium cepa* root. — J. Ultrastruct. Res., 1973, vol. 44, N 3—4, p. 310—328. — *Evert R. F.* Phloem structure and histochemistry. — An. Rev. Plant Physiol., 1977, vol. 28, p. 199—222. — *Evert R. F., Bornman C. H., Butler V., Gilliland M. G.* Structure and development of the sieve-cell protoplast in leaf veins of *Welwitschia*. — Protoplasma, 1973, vol. 76, N 1, p. 1—21. — *Parthasarathy M. V.* Ultrastructure of phloem in the palms. I. Immature sieve elements and parenchymatic elements. II. Structural changes and fate of the organelles in differentiating sieve elements. — Protoplasma, 1974, vol. 79, N 1, p. 59—91. — *Singh A. P., Srivastava L. M.* The fine structure of corn phloem. — Canad. J. Bot., 1972, vol. 50, N 4, p. 839—847. — *Srivastava L. M.* Structure and differentiation of sieve elements in angiosperms and gymnosperms. — In: Phloem transport. N. Y.: Plenum press, 1975, p. 33—62. — *Walsh M. A., Evert R. F.* Ultrastructure of metaphloem sieve elements in *Zea mays*. — Protoplasma, 1975, vol. 83, N 4, p. 365—388. — *Zee S. G.* The localization of acid phosphatase in the sieve elements in *Pisum*. — Aust. J. Biol. Sci., 1969, vol. 22, p. 1051—1054.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград.

Получено 28 IX 1983.

УДК 582.682 : (235.47) : 634.043 Бот. журн., т. 69, № 8

Т. А. Комарова

РАЗВИТИЕ *CHELIDONIUM ASIATICUM* (*PAPAVERACEAE*) ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ ПОСЛЕ ПОЖАРА

T. A. KOMAROVA. THE DEVELOPMENT OF *CHELIDONIUM ASIATICUM* (*PAPAVERACEAE*) IN THE COURSE OF THE POST-FIRE RECOVERY OF PINUS KORAIENSIS BROAD-LEAVED FORESTS IN THE SOUTHERN SIKHOTE-ALIN

Рассматриваются некоторые особенности биологии, возрастного развития и продуктивности чистотела азиатского *Chelidonium asiaticum* — одного из доминантов пионерных ценозов начальных стадий послепожарных сукцессий в кедрово-широколиственных лесах Южного Сихотэ-Алиня. Установлен запас его покоящихся жизнеспособных семян в подстилке и в верхних слоях почвы на четырех участках, подвергавшихся пожарам около 200, 70, 9 лет назад, и на свежей гари, характеризующих соответственно позднюю, среднюю и ранние стадии демутационной сукцессии кедрово-широколиственных лесов.

Большинство исследователей считают род *Chelidonium* L. монотипным, представленным одним видом — чистотелом большим *Chelidonium majus* L. (Prain, 1895; Попов, 1937; Günther, 1975, и др.).

На основании кариологических различий и разного географического распространения A. Krahulcova (1982) предлагает в этом роде различать два вида: *Ch. majus* L. с числом хромосом 2n=12, встречающийся в Европе и Азии, и *Ch. asiaticum* (Hara) Krahulcova, с 2n=10, распространенный в Восточной Азии и Японии. Кариологический анализ большого числа образцов, собранных из разных районов Приморья (Соколовская, 1966; Горовой и др., 1972), подтвердил распространение здесь чистотела с числом хромосом 2n=10, который мы рассматриваем как самостоятельный вид — чистотел азиатский *Ch. asiaticum*.

Основные публикации посвящены европейским популяциям *Ch. majus* и освещают его биологические и морфологические особенности (Boshart, 1953; Günther, 1975, и др.), анатомическое строение (Люкшенкова, 1956, 1957), химический состав и лекарственные свойства (Елисеев, Елисеева, 1969; Мазуренко, 1969, и др.), жизненный цикл в условиях культуры (Левченко, 1974) и т. д.

На территории Южного Сихотэ-Алиня чистотелу азиатскому принадлежит одно из ведущих мест в формировании послепожарных ценозов. Встречается он также по обочинам дорог, в оврагах, по берегам речек и около поселений человека. Под пологом леса произрастает крайне редко, главным образом в местах выворота деревьев.

В задачу исследования входило выявление некоторых особенностей биологии, возрастного развития, продуктивности и запаса жизнеспособных семян *Ch. asiaticum*, покоящихся в подстилке и в почве на участках, пройденных пожаром разной давности.

Объекты и методика исследований

Исследования проводили в течение 9 вегетационных сезонов (1975—1983 гг.) на территории Верхнеуссурийского стационара (Южный Сихотэ-Алинь). Особенности возрастного развития и сезонной динамики массы надземных и подземных частей изучали преимущественно в экспериментальной зоне постоянной пробной площади 6-1976, заложенной на гари кедрово-широколиственного леса, образовавшейся в результате устойчивого низового пожара в период летней засухи 1973 г. Общая характеристика пробной площади дана в нескольких работах (Глаголев и др., 1979; Комарова, 1979, 1980). Ежегодно в середине июля выкапывали по 15—20 особей чистотела азиатского, у которого в лабораторных условиях определяли возраст, массу (абс. сух. вес) надземных и подземных частей, описывали строение вегетативных и генеративных органов. В период вегетационного сезона 1976 г. в середине каждого месяца определяли массу надземных частей на 4—5 площадках (20×25 см) в монодоминантных

участках травостоя из чистотела со сравнительно равномерным распределением особей. На тех же площадках учитывали подземные органы по 4 горизонтам: 0—5, 5—10, 10—20, 20—30 см. Корни разделяли на живые и мертвые. Отмершие корни отбирали визуально. Критериями при этом служили окраска, прочность, эластичность и другие признаки. Для отделения корней от почвы применяли способ отмывки через сито с диаметром ячейки в 0.5 мм.

Зеленые побеги распределяли по высотным ступеням через 20 см, и для каждой ступени устанавливали средние статистические показатели абсолютно сухого веса модельных побегов. Общую надземную фитомассу чистотела азиатского получали при умножении средних показателей веса модельных побегов на число соответствующих побегов. Учет численности побегов проводили по высотным ступеням на 50—70 площадках (1×1 м^2) и затем полученные данные переводили на 1 га.

В течение вегетационного периода 1983 г. изучали развитие и устанавливали продуктивност однолетних растений на свежей гари, образовавшейся в октябре 1982 г. в результате устойчивого низового пожара кедрово-широколиственного мелкотравно-осочкового леса.

Для выявления запаса жизнеспособных семян были взяты образцы подстилки и почвы в начале июля 1982 г. с 3 участков, подвергшихся пожару около 200, 70 и 9 лет назад, а также в мае 1983 г. — на свежей гари кедрово-широколиственного леса. При этом в 20 точках каждого участка вырезались монолиты из подстилки и верхнего минерального слоя почвы до 14—16 см глубины. Площадь основании монолита составляла около 100 см^2. Монолиты разделяли на слои по 2 см и помещали в чашки Петри. Дополнительно в 10—15 точках каждого участка вырезали монолиты с площадок 20×20 см^2 только в гумусовом слое почвы, которые также разделяли на слои по 2 см и помещали в кюветы. Все почвенные образцы размещали в закрытом помещении с рассеянным светом и поддерживали в состоянии достаточного увлажнения. Для более ускоренного роста всходов применяли подкормку слабым раствором гетероауксина. Наблюдения за прорастанием семян проводили до октября 1983 г. В зимний период образцы не поливали.

Большую помощь в исследовании оказали Н. Кан, Т. Шаталова, Р. Гайнутдинова.

Особенности биологии и возрастного развития

К числу важных биологических свойств чистотела азиатского можно отнести высокую семенную продуктивность, хорошую всхожесть и дружное прорастание семян, что способствует быстрому расселению его на участках с нарушенной растительностью. Прорастание семян может происходить как без предварительного покоя, так и после длительного покоя в почве. В лабораторных условиях свежесобранные семена чистотела азиатского прорастали через 7—9 дней после посева. В природных условиях массовое прорастание семян наблюдалось главным образом на нарушенных открытых участках, лишенных подстилки. Наличие даже небольшого слоя неразложившейся подстилки затрудняет развитие всходов. Дружное появление всходов отмечено после устойчивых низовых пожаров кедрово-широколиственных лесов, в результате которых почти полностью выгорают подстилка и верхний слой гумусового горизонта.

Жизненный цикл чистотела азиатского сходен с жизненным циклом чистотела большого, описанного М. Ф. Левченко (1974) в условиях культуры в Москве.

В течение 1-го года развития на свежих гарях растения обычно полностью проходят виргинильный этап, включающий следующие возрастные стадии: проростки, ювенильные, имматурные, взрослые вегетативные растения.[1]

Проростки, как правило, появляются только в первые 2 года после пожара. В конце мая начинают усиленно развиваться гипокотиль и главный корень. Гипокотиль достигает 2—2.5 см дл. и около 1 мм толщины. Вынося семядоли на

---

[1] При выделении отдельных возрастных групп мы придерживались классификации Т. А. Работнова (1950) с последующей ее детализацией другими авторами (Трулевич, 1960; Жукова, 1961; Снаговская. 1966, и др.).

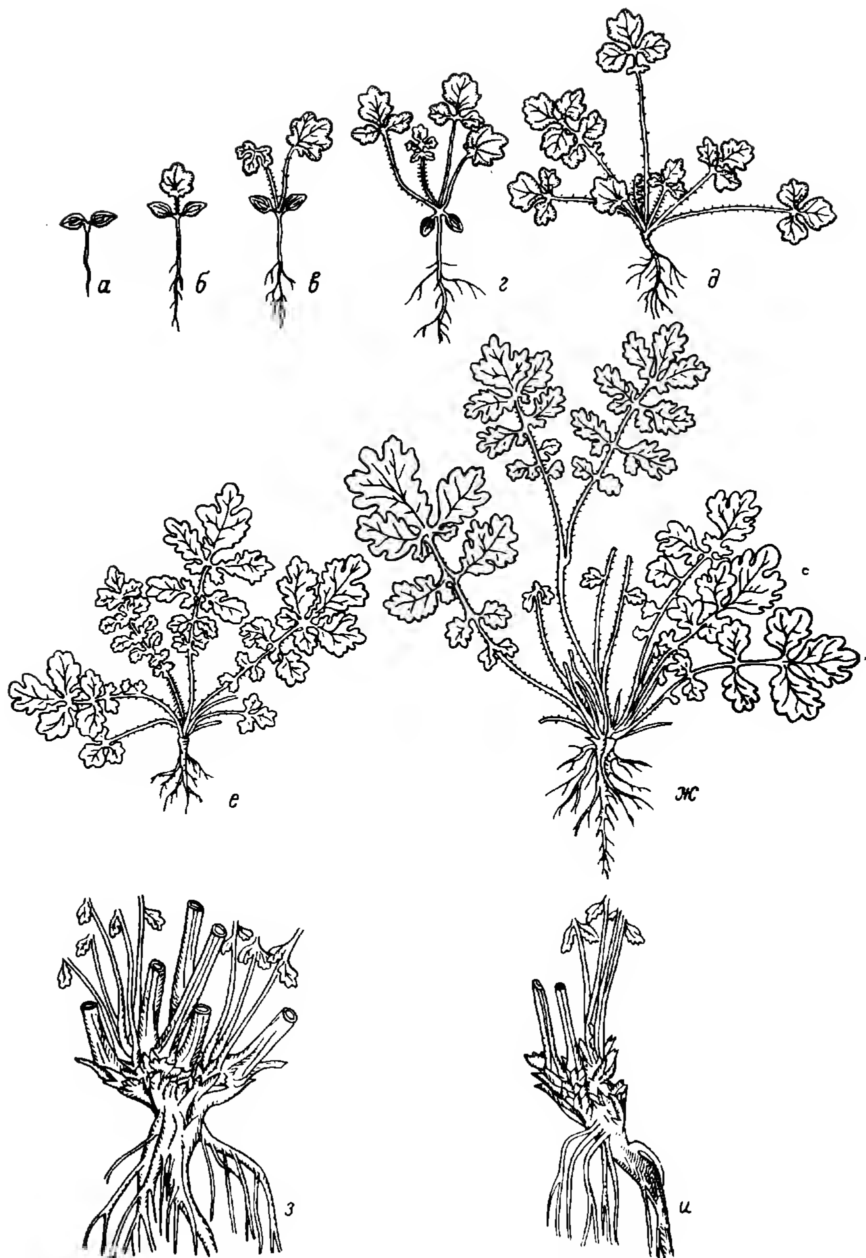


Рис. 1. Этапы возрастного развития *Chelidonium asiaticum*.

а — фаза семядолей, *б* — фаза 1-го листа, *в* — фаза 2-го листа, *г* — фаза 4-го листа развития проростка. *д* — ювенильное растение, *е* — имматурное растение, *ж* — взрослое вегетативное растение, *з* — средневозрастное генеративное растение осенью 2-го года жизни, *и* — сенильное растение осенью 3-го года жизни.

поверхность почвы, он образует своеобразный изгиб, а затем выпрямляется. Семядоли эллиптические, около 5—9 мм дл. и 3—5 мм шир., резко сбегающие к черешкам (рис. 1, *а*). Через 4—6 дней после раскрытия семядолей появляется первый лист, отличающийся от листьев взрослых растений (рис. 1, *б*). Еще через 5—6 дней появляется 2-й лист, пластинка которого 3-раздельная или цельная (рис. 1, *в*). У каждого последующего листа рассечение пластинки увеличивается. У молодых растений нет развитого эпикотиля и листья образуются на конусе нарастания верхушечной почки.

В фазу 5—6-го листа (середина июня) запасные питательные вещества семядолей полностью расходуются и они отмирают. С этим моментом связан переход молодых растений в следующую возрастную группу — ювенильные растения

(рис. 1, *д*). На этой стадии происходит дальнейшее формирование вегетативных надземных органов и корней. Гипокотиль и главный корень у ювенильных растений утолщаются до 2 мм. На корнях 2-го и 3-го порядков формируются многочисленные всасывающие корни. В надземной сфере образуется розетка из 7—10 вегетативных листьев до 12—15 см выс. Листья розетки у ювенильных растений по форме и размерам существенно отличаются от листьев взрослых растений. Они мельче и проще по очертаниям, обычно 3—5-раздельные.

У растений следующей возрастной группы — имматурных, или полувзрослых, происходит дальнейшее формирование вегетативной сферы (рис. 1, *е*). Резкие переходы между ювенильными и имматурными растениями не наблюдаются. В качестве отличительных признаков у растений этих возрастных групп могут служить число, размеры и форма листьев прикорневой розетки, степень развития системы главного корня. У имматурных растений главный корень утолщается до 3—4 мм. В вегетативной розетке формируется до 12—15 листьев, не отличающихся по форме от взрослых растений, но меньших по размерам (до 20 см дл.); в пазухах листьев розетки закладываются пазушные почки. В фазу 8—10 листа у многих растений из верхушечной почки формируется первичный стебель до 25—30 см выс. с одним боковым сложным листом.

В начале июля листья вегетативной розетки достигают почти предельных размеров — 40—50 см дл. и 60—70 см шир. и растения переходят в следующую возрастную группу — взрослых вегетативных растений (рис. 1, *ж*). Число листьев розетки варьирует от 10 до 35 (первые 5—8 листьев к этому времени отмирают). На стебле начинает удлиняться первое междоузлие и образуются 2—3 сложных листа, в верхушечной почке закладывается зачаточное соцветие. В подземной сфере хорошо выражен утолщенный первичный корень до 6—8 мм толщ. и 10—15 см дл. От него отходят многочисленные боковые корни с ветвлениями до 4-го порядка.

Виргинильный период у большинства растений чистотела азиатского, развивающихся на свежих гарях, заканчивается в 1-й год. В середине июля отдельные растения начинают цвести. Формирование репродуктивной части происходит постепенно: в течение 2—3 месяцев — с середины июля до конца сентября. Плоды созревают в конце августа, а в первой половине сентября происходит массовое осыпание семян.

Коробочки чистотела азиатского обладают слабо выраженным разбрасывающим механизмом и семена опадают вблизи материнских растений. Автохорное разбрасывание семян сочетается с распространением муравьями, которых привлекают мягкие и сочные придатки на семенах.

Первичные репродуктивные стебли редко превышают 50—60 см выс., на них развиваются 3—4 перисторассеченных листа (рис. 2). В пазухах листьев формируются по три сериальные почки, дающие начало боковым побегам. Самая нижняя почка обычно развивается в вегетативный побег (рис. 2, *а*), а две другие образуют репродуктивные побеги, представленные цветоносом с одним листком (рис. 2, *б*) или только цветоносом, заканчивающимся соцветием (рис. 2, *в*). Иногда одна или две почки остаются спящими и развивается только вегетативный или репродуктивный побег.

На стебле обычно самое длинное междоузлие — первое, которое составляет 20—25 см (рис. 2, *г*), последующие 2—3 междоузлия обычно не превышают 10—15 см.

В начале сентября из почек возобновления, заложенных в пазухах самых нижних листьев прикорневой розетки, начинают формироваться побеги возобновлении боковых розеток. Некоторая часть из них переносит многоснежную зиму в зеленом состоянии. В основании боковых розеток к началу зимнего периода образуются придаточные корни до 1.5—2 см дл. и около 1 мм толщины.

В период поздней осени и зимы в утолщенных осевых участках первичной розетки происходит отмирание центральной ткани, и к весне почти вся внутренняя часть дистальных участков становится полой. Дальнейший процесс отмирания распространяется в базипетальном направлении на главный корень.

На 2-й год развития растений продолжается формирование придаточных корней в основании боковых розеток, а на осевых корнях, сформировавшихся осенью предыдущего года, в середине мая начинают развиваться боковые корни

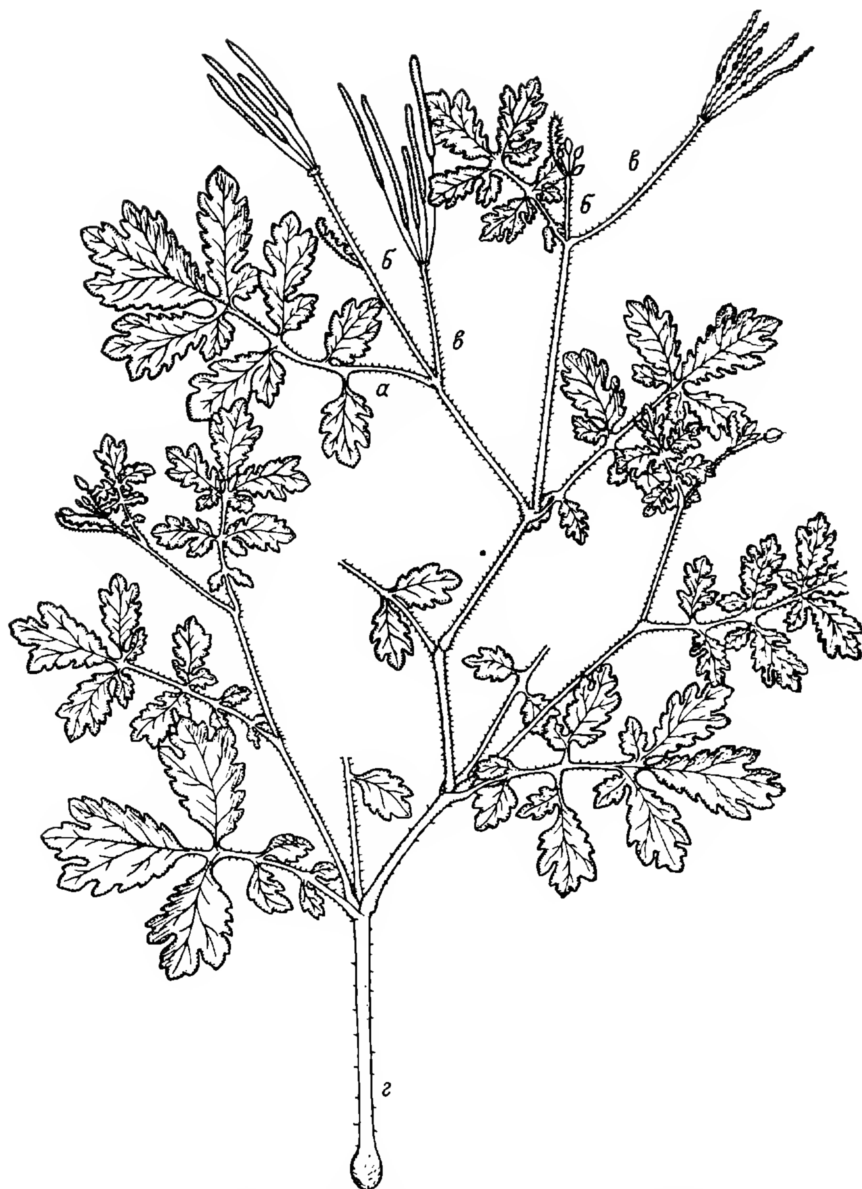


Рис. 2. Строение первичного стебля главного побега *Chelidonium asiaticum*.
а—в — побеги из сериальных почек; *г* — нижнее междоузлие.

3-го и 4-го порядков. Основная часть 2-летних растений находится в возрастной группе средневозрастных генеративных растений. Цветущие побеги на этой стадии достигают 120—140 см выс., а число их на одном растении возрастает до 4—6. Массовое цветение, начинающееся во второй декаде июня, продолжается в течение 10—12 дней. В середине июля у большинства растений заканчивается процесс обсеменения и начинается отмирание надземных частей.

В подземной сфере у 2-летних растений главный корень не выделяется среди развитых придаточных корней (рис. 1, *з*). К концу второго вегетационного сезона главный корень обычно полностью отмирает. К этому времени наиболее крупные придаточные корни достигают 15—20 см дл. и 6—8 мм толщ.

На 3-й год развития большинство растений чистотела азиатского переходит в следующую возрастную группу — старых генеративных растений. Цветущие побеги на этой стадии редко превышают 70—90 см выс., а их число на одном растении снижается до 2—4. Фаза цветения, начинающаяся в середине июня, продолжается 10—15 дней. В середине июля происходят обсеменение и отми-

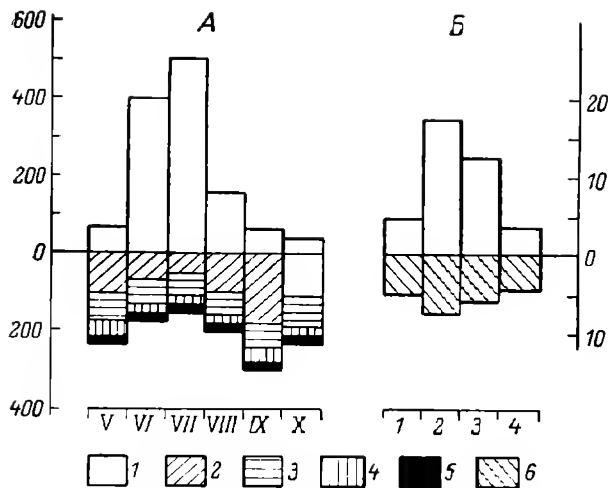


Рис. 3. Динамика надземной и подземной массы *Chelidonium asiaticum* в процессе сезонного (*А*) и возрастного (*Б*) развития растений.

А: *1* — надземная масса; *2—5* — масса корней в почвенном слое, см: *2* — 0—5, *3* — 5—10, *4* — 10—20, *5* — 20—30; *Б*: *1* — масса надземных частей, *6* — масса корней.
На осях ординат: *слева* — масса, г абс. сух. вес/м², *справа* — г абс. сух. вес особи; *на осях абсцисс*: *А* — месяцы, *Б* — возраст, лет.

рание надземных побегов. Процесс отмирания центральной ткани осевых участков боковых розеток 2-го порядка захватывает у некоторых особей всю систему придаточных корней, что приводит к полному отмиранию этих растений.

К 4-му году развития растения с сохранившимися подземными органами достигают сенильного периода. В надземной сфере у них образуются только вегетативные побеги, не превышающие 40—50 см выс. У некоторых сенильных растений наблюдалась партикуляция.

«Большая волна развития» (Уранов, Смирнова, 1969) у популяций чистотела азиатского на гарях кедрово-широколиственного леса осуществляется фактически однократно. Второе поколение семенных растений обычно появляется на месте растений первого поколения, завершивших свой жизненный цикл, однако эти растения, как правило, сильно угнетены и большинство из них погибает в стадиях проростков или ювенильных особей.

Динамика массы надземных и подземных частей в процессе сезонного и возрастного развития растений

В ходе сезонного развития чистотела азиатского ритм побегообразования в надземной сфере не совпадает с ритмом корнеобразования и эти два процесса протекают почти асинхронно, что было отмечено и для других травянистых растений (Stukey, 1941; Troughton, 1957, и др.). Наиболее интенсивный рост и накопление органического вещества в надземной сфере наблюдаются в период минимального корнеобразования (рис. 3, *А*). В первой половине вегетационного сезона происходит нарастание массы надземных частей, достигающей максимума в период начала плодоношения растений.

В сезонной динамике массы подземных частей наблюдается два максимума — весенний и осенний. Минимальное содержание массы корней совпадает с фазой конца цветения—начала плодоношения растений. В этот период запасные пластические вещества из подземных частей устремляются к листьям и генеративным органам и в корневой системе, испытывающей недостаток в пластических веществах, происходит отпад некоторой части корней (Рассел, 1955; Troughton, 1957; Смирнова, 1966, и др.). К концу вегетационного сезона идет отток пластических веществ из надземных частей растений в запасающие ткани подземных органов (Курсанов, 1976; Лархер, 1978, и др.), что определяет второй осенний максимум подземной массы.

ТАБЛИЦА 1

Годичный прирост подземной массы *Chelidonium asiaticum* в различных слоях почвы

Глубина почвенного слоя, см	Период наибольшего различия в биомассе подземных органов, месяцы	Подземная масса, г/м² абс. сух. веса		
		максимум	минимум	прирост за вегетационный период
0—5	V—IX	162.0	78.0	84.0
5—10	VI—IX	94.0	35.0	59.0
11—20	VI—IX	32.0	14.6	17.4
21—30	VII—IX	13.0	2.0	11.0

Годичная продукция надземных частей, складывающаяся из суммы максимумов фитомассы побегов весенне-летней и позднелетне-осенней генерации, составила в монодоминантном участке травостоя из 2—3-летних растений чистотела 465 г/м² абс. сух. веса.

Годичный прирост массы корней вычисляли, согласно методу R. Dahlman и C. Kucera (Dahlman, Kucera, 1965; Дальман, 1966, и др.), по разнице между максимальным и минимальным количеством биомассы подземных частей. Ввиду отсутствия наблюдений в зимний период мы ограничивались данными за вегетационный период. Из-за разновременности нарастания подземных частей в разных горизонтах почвы определение прироста корней проведено по четырем почвенным слоям (табл. 1).

ТАБЛИЦА 2

Изменение массы надземных частей *Chelidonium asiaticum* на гарях разного возраста

Возраст гарей, лет	Масса, кг/га абс. сух. вес.
1	312.4
2	1737.5
3	280.8
4	33.6
5	1.14
6	0.04
7	—

Общая годовая продукция корней чистотела азиатского в монодоминантном участке травостоя составила 171.4 г/м² абс. сух. веса.

В ходе возрастного развития особей чистотела происходит постепенное нарастание массы как надземных, так и подземных частей, достигающих максимума у средневозрастных генеративных растений (рис. 3, *Б*). Затем по мере старения особей масса надземных и подземных частей уменьшается. Вместе с тем темпы накопления и снижения массы в надземной и подземной сферах неодинаковы, что можно проследить по соотношению фитомассы подземных R и надземных S частей у особей разного возраста. Отношение R/S в середине июля у однолетних вегетативных растений составило 0.47, у 2-летних средневозрастных генеративных растений оно снизилось до 0.4, у 3-летних старых генеративных возросло до 0.52, а у 4-летних сенильных — до 0.92. Увеличение доли подземных частей на более поздних стадиях происходит в связи с более медленными темпами отмирания корней по сравнению с надземными частями.

Определенное представление о характере развития популяции чистотела азиатского могут дать показатели массы надземных частей на гарях разного возраста (табл. 2).

Масса надземных частей в 1-й год зарастания свежей гари кедрово-широколиственного леса составила 62, на 2-летней гари — 49, а на 3-летней — только 21.5% от общей надземной фитомассы травяно-кустарничкового яруса.

В ходе развития популяции отмечаются довольно слабое отмирание растений на ранних этапах жизненного цикла и увеличение смертности особей в период активного роста. Особенно заметно это в плотных зарослях чистотела азиатского, где развитие крупных особей вызывает элиминацию более слабых растений, что связано с интенсивной конкуренцией за одни и те же ресурсы.

Содержание жизнеспособных семян в подстилке и почве

В состав популяций чистотела азиатского входят не только растущие и продуцирующие растения, но и жизнеспособные семена, покоящиеся в почве. Им принадлежит важная роль резерва, благодаря которому чистотел может быстро восстанавливать свою численность в случае нарушения растительного покрова.

Высокое содержание живых семян *Chelidonium majus* в подстилке и в верхних слоях почвы было отмечено под искусственными белоакациевыми насаждениями (Альбицкая, 1965) и искусственными ясеневыми насаждениями Днепровщины (Альбицкая, Мороз, 1965). Под белоакациевыми насаждениями отмечено наибольшее число семян в слое 0—5 см (1856 шт/м^2) с последующим уменьшением до 348 в слое 5—10 см и 116 — в слое 11—15 см. В этих сообществах чистотел большой господствовал в травяном покрове.

Мы взяли образцы подстилки и почвы с четырех участков, в травяном покрове которых чистотел азиатский отсутствовал: 1) на свежей гари кедрово-широколиственного леса с почти полностью уничтоженными подстилкой и травяным покровом (пр. пл. 37-1983); 2) в пионерном кустарниково-осоково-разнотравном сообществе (пр. нл. 6-1975), образовавшемся на месте кедрово-широколиственного леса после пожара 1973 г.; 3) в мелкотравно-осочковом осиново-березовом сообществе (пр. пл. 30-1982), возникшем на месте кедрово-широколиственного леса после пожара около 70 лет назад; 4) в мелкотравно-осочковом разнокустарниковом широколиственно-кедровом сообществе (пр. пл. 3-1974),[2] представляющем позднюю стадию послепожарной сукцессии, которая началась около 200 лет назад.

Почвы в данных сообществах — бурые горно-лесные на делювиальных склоновых отложениях (Музарок и др., 1977). Анализ содержания всхожих семян чистотела азиатского проводился по 4 горизонтам подстилки и почвы, краткая характеристика которых под широколиственно-кедровым лесом дана ниже.

A_0^{I-II}	0—4 см	— рыхлая, сухая подстилка из свежеопавших или подвергшихся слабому разложению листьев и хвои
A_0^{III}	4—6 см	— разложившаяся, слегка уплотненная свежая подстилка
A_0A_1	6—8 см	— темно-бурый, уплотненный влажный переходный горизонт, пронизанный белыми тяжами мицелия
A_1	8—16 см	— буровато-черный влажный мелкозернистый слабосуглинистый гумусовый горизонт.

Наблюдения за прорастанием семян растений, в том числе и чистотела азиатского, проводили с первых чисел июля 1982 г., а на свежей гари — со второй половины мая до середины октября 1983 г. Основная часть всходов появилась в течение 1-го месяца. Отмечена тесная связь между сроками прорастания семян и глубиной залегания их в почве. Первыми (на 5—6-й дни) появились всходы чистотела азиатского в подстилке, взятой в пионерном кустарниково-осоково-разнотравном сообществе. На 10—15-й дни всходы его появились в образцах переходного (A_0A_1) и гумусового (A_1) горизонтов этого участка. На свежей гари семена начали прорастать на 8—10-й дни в верхнем слое гумусового горизонта.

В почве, взятой в мелкотравно-осочковом сообществе, семена чистотела проросли на 12-й день в образцах переходного и на 16-й день — гумусового горизонтов. В почве, взятой в широколиственно-кедровом лесу, всходы его начали появляться только на 26-й день. На 2-й год наблюдений семена чистотела азиатского прорастали преимущественно в образцах из нижних слоев гумусового горизонта всех участков.

В распределении семян по вертикальному профилю почвы для каждого участка характерны свои зоны максимальной концентрации (рис. 4), причем расположение их в почвенном профиле связано с размещением сообществ в сукцессионном ряду. На свежей гари местонахождение семнн чистотела азиатского обусловлено распределением их в допожарном сообществе и степенью нарушения подстилки и почвы огнем. В верхнем слое почвы (0—2 см) всхожие семена содержались

[2] Сведения о некоторых пробных площадях содержатся в работе В. А. Глаголева с соавторами (1979).

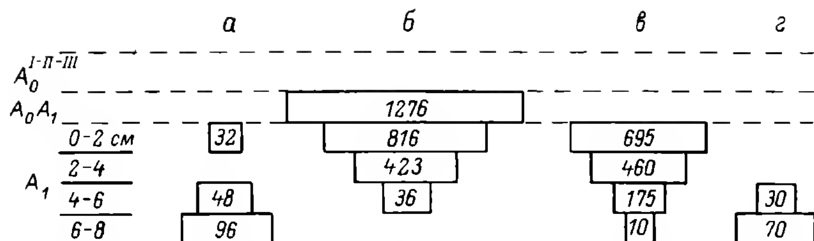


Рис. 4. Распределение всхожих семян (шт/м²) *Chelidonium asiaticum* в подстилке и верхних слоях почвы на свежей гари (*а*), под пионерным кустарниково-осоково-разнотравным сообществом (*б*), мелкотравно-осочковым осиново-березовым сообществом (*в*), мелкотравно-осочковым разнокустарниковым широколиственно-кедровым сообществом (*г*).

только в образцах, взятых на участках с сильной степенью прогорания, а в более глубоких слоях (от 4 до 8 см) — преимущественно в образцах, взятых с участков со слабой степенью прогорания. В ходе демутационных сукцессий от пионерных сообществ до сомкнутого широколиственно-кедрового леса зоны максимальной концентрации семян постепенно перемещаются в более глубокие слои почвы, что согласуется с заключением ряда исследователей об увеличении роли семян раннесукцессионных растений в более глубоких слоях почвы на поздних стадиях сукцессий (Duvel, 1905; Olmsted, Curtis, 1947; Raynal. Bazzaz, 1973, и др.). Чем глубже залегают семена, тем дольше они покоятся в почве (Петров, 1981; Петров, Беляева, 1981).

В горизонтальном распределении семян чистотела азиатского по площади отмечена также неравномерность. Так, например, в верхнем слое гумусового горизонта в осиново-березовом мелкотравно-осочковом сообществе количество всхожих семян варьировало в пределах от 0 до 105 штук на 10 площадках (20×20 см²), представляющих регулярную выборку через 5 м по диагоналям участка. Четкая мозаичность в распределении проростков чистотела азиатского по площади отмечалась и на свежей гари широколиственно-кедрового леса.

Неравномерность распределения семян по площади, вероятно, в какой-то степени отражает бывший характер размещения популяции чистотела азиатского в период активного развития и плодоношения растений. Для некоторых раннесукцессионных видов аналогичный вывод сделал В. Г. Карпов (1960). В свою очередь распределение семян чистотела по площади может дать определенное представление о будущем размещении растений после очередного пожара.

Почвенные запасы жизнеспособных семян чистотела азиатского в ходе сукцессии постепенно снижаются. Это может быть связано с естественным процессом отмирания семян и уничтожением их патогенными грибами и почвенными беспозвоночными. Согласно мнению ряда исследователей (Courtney, 1968; Taylorson, 1970, и др.), главным фактором, приводящим к сокращению почвенного запаса семян, является прерывание покоя и прорастание семян in situ, что сопровождается появлением всходов и их гибелью.

В общем почвенном запасе всхожих семян чистотелу азиатскому принадлежит одно из ведущих мест на ранних и средних стадиях демутационной сукцессии кедрово-широколиственных лесов. Доля проросших семян его составила около 36% от всех проросших семян высших растений в пионерном кустарниково-разнотравном сообществе, около 33% — в осиново-березовом мелкотравно-осочковом сообществе, 13% — на свежей гари и 4% — в широколиственно-кедровом лесу.

Факторы, препятствующие или служащие «сигналом» для прорастания погребенных в почве семян, изучены еще не достаточно. К числу факторов, затрудняющих прорастание семян, некоторые исследователи относят плотную подстилку (Perttula, 1941), а также развитый травяной покров (Рысин, Рысина, 1965), корневую конкуренцию деревьев (Карпов, 1960), действие фитотоксических веществ (Письмеров, Усманов, 1965, и др.).

Прорастанию семян чистотела азиатского, кроме отмеченных факторов, препятствует также глубокое залегание их в почве. Как показали наши опыты с проращиванием свежесобранных семян, при заделке их глубже 4 см всходы

не появляются, на глубине 3 см прорастают 1—2% семян, 2 см — 76 и 1 см — 92% семян.

Для массового прорастания покоящихся семян определенную роль могут играть условия освещения и увлажнения (Крокер, 1950; Bazzaz, 1979, и др.). Положительное влияние на всхожесть семян некоторых видов растений оказывают повышение температуры (Wright, 1931; Stone, Juhren, 1951; Curtis, 1952, и др.) и увеличение нитратов в почве (Harper, 1977; Bazzaz, 1979; Работнов, 1981, и др.). Как отмечает F. A. Bazzaz (1979), приток нитратов может действовать и как «сигнал» для прорастания, и как источник питания молодых растений. Полив некоторых почвенных образцов из широколиственно-кедрового леса свежим раствором золы из сухих растений и подстилки показал более раннее (примерно на 5—6 дней) прорастание семян чистотела азиатского, чем в контрольных образцах.

Своеобразным экологическим фактором, способствующим бурной вспышке естественного возобновления чистотела азиатского, выступают лесные пожары. Особенно велика роль устойчивых низовых пожаров кедрово-широколиственных лесов, уничтожающих почти полностью мощный слой подстилки и обнажающих поверхность почвы. Удаление слоя грубого гумуса и подстилки приводит к перемещению покоящихся семян ближе к поверхности почвы, что способствует их прорастанию.

Весь сложный комплекс воздействий огня, связанный с уничтожением подстилки, повышением освещенности, обогащением почвы элементами минерального питания, устранением действия фитотоксикантов и ослаблением корневой конкуренции, служит своеобразным сигналом для прорастания покоящихся в почве семян.

Таким образом, адаптивная стратегия чистотела азиатского, обеспечивающая длительный покой семян в почве и реализацию их активности с помощью пожаров, служит доказательством филогенетического приспособления его к условиям свежих гарей.

ЛИТЕРАТУРА

Альбицкая М. А. Засоренность почвы белоакациевых и дубовых искусственных насаждений зоны обыкновенного чернозема УССР (Комиссаровский лес). — Бот. журн., 1965, т. 50, № 8, с. 1092—1104. — *Альбицкая М. А., Мороз О. Б.* О видовом составе и количестве семян в почве искусственных ясеневых насаждений на Днепровщине. — Бот. журн., 1965, т. 50, № 6, с. 856—861. — *Глаголев В. А., Григорьев В. И., Ефремов Д. Ф.* и др. Материалы к характеристике лесов Верхнеуссурийского стационара. — В кн.: Экология и продуктивность лесных биогеоценозов. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979, с. 131—151. — *Горовой П. Г., Гурзенков Н. Н., Васильев Н. Г.* Особенности экологии, географии и кариологии некоторых видов растений и интересные ботанические находки в заповеднике «Кедровая падь». — В кн.: Флора и растительность заповедника «Кедровая падь». Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1972, с. 89—98. — *Дальман Р.* Корневая продукция и углеродный обмен в системе корни—почва в экосистеме высокозлаковых прерий. — В кн.: Методы изучения продуктивности корневых систем и организмов ризосферы. Л.: Наука, 1966, с. 42—58. — *Елисеев Н. Т., Елисеева А. П.* О влиянии свежего чистотела на состав периферической крови собак. — Фармакология и токсикология, 1969, т. 32, № 5, с. 76—78. — *Жукова Л. А.* Особенности возрастных изменений луговика дернистого. — В кн.: Морфогенез растений. М.: Изд-во МГУ, 1961, т. 1, с. 635—638. — *Карпов В. Г.* О видовом составе живых семян и запасе их в почве ельника-черничника. — Тр. МОИП, 1960, т. 3, с. 131—140. — *Комарова Т. А.* Анализ популяций на начальных этапах зарастания гарей. — В кн.: Экология и продуктивность лесных биогеоценозов. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979, с. 86—106. — *Комарова Т. А.* Некоторые особенности развития инициальных видов растений на ранних этапах послепожарных сукцессий. — В кн.: Комплексные исследования лесных биогеоценозов. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980, с. 3—18. — *Крокер В.* Рост растений. М.: Изд-во иностр. лит., 1950. 360 с. — *Курсанов А. Л.* Транспорт ассимилятов в растениях. М.: Наука, 1976. 646 с. — *Лархер В.* Экология растений. М.: Мир, 1978. 382 с. — *Левченко М. Ф.* Жизненный цикл чистотела *Chelidonium majus* L. — Бот. журн., 1974, т. 59, № 1, с. 82—96. — *Люкшенкова Е. Я.* Накопление действующих веществ в чистотеле (*Chelidonium majus* L.). — Аптечное дело, 1956, т. 5, № 5, с. 54—55. — *Люкшенкова Е. Я.* Фармакогностическое изучение *Chelidonium majus* L. — Сб. научных работ МФИ, 1957, т. 1, с. 179—186. — *Мазуренко М. Т.* Чистотел. — Химия и жизнь, 1969, № 10, с. 85. — *Музарок Г. Г., Селиванова Г. А., Тимофеева Т. В.* К характеристике горно-лесных почв Верхнеуссурийского стационара. — В кн.: Почвенно-лесоводственные исследования на Дальнем Востоне. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977, с. 55—63. — *Петров В. В.* Содержание покоящихся жизнеспособных семян растений в почве некоторых типов хвойного леса. — Вестн. МГУ, сер. 16, Биология, 1981, № 3, с. 3—8. — *Петров В. В., Беляева Ю. Е.* Запас семян растений в почве под пологом леса. — Лесоведение, 1981, № 5, с. 44—49. —

Письмеров А. В., Усманов К. А. Влияние водных экстрактов из растений, лесной подстилки и почвы на прорастание семян и рост корешков сосны, ели и лиственницы. — В кн.: Физиология и экология древесных растений. Свердловск, 1965, с. 157—160. (Тр. Инст. биологии Уральск. фил. АН СССР, вып. 43) — *Попов М. Г.* Чистотел — *Chelidonium* L. — В кн.: Флора СССР, т. 7, М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937, с. 582—583. — *Работнов Т. А.* Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. — Пробл. бот., 1950, вып. 1, с. 465—483. — *Работнов Т. А.* Жизнеспособные семена в составе ценотических популяций как показатель стратегии жизни видов растений. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1981, т. 86, вып. 3, с. 68—78. — *Рассел Э.* Почвенные условия и рост растений. М.: Изд-во иностр. лит., 1955. 617 с. — *Рысин Л. П., Рысина Г. П.* Почвенный запас семян травянистых растений в лесу и факторы, влияющие на их прорастание. — В кн.: Леса Подмосковья. М.: Изд-во АН СССР, 1965, с. 5—27. — *Смирнова О. В.* Ритм роста корневых систем некоторых травянистых растений дубрав. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1966, т. 71, вып. 2, с. 54—63. — *Снаговская М. С.* Сравнительная характеристика популяций *Medicago falcata* L. в разных экологических условиях. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1966, т. 71, вып. 4, с. 51—59. — *Соколовская А. П.* Географическое распространение полиплоидных видов. Исследование флоры Приморского края. — Вестн. ЛГУ, сер. биол., 1966, вып. 1, с. 92—106. — *Трулевич Н. В.* Строение куста и состав популяций полыни тяньшанской в ряду пастбищной дигрессии. — Учен. зап. фак. естеств. МГПИ им. В. И. Ленина, 1960, т. 142, вып. 4, с. 107—129. — *Уранов А. А., Смирнова О. В.* Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1969, т. 74, вып. 1, с. 119—134. — *Bazzaz F. A.* The physiological ecology of plant succession. — In: Annual review of ecology and systematics, 1979, vol. 10, p. 351—371. — *Boschart K.* Anbauversuche mit dem Shöllkraut *Chelidonium majus*. — Materiae vegetabiles, 1953, Bd 1, Hf 3, S. 238—259. — *Courtney A. D.* Seed dormancy and field emergence in *Polygonum aviculare*. — J. Appl. Ecol., 1968, vol. 5, p. 675—684. — *Curtis J. D.* Effect of pregermination treatments on the viability of ceanophus seed. — Ecology, 1952, vol. 33, N 4, p. 577—578. — *Dahlman R. S., Kucera C. L.* Root productivity and turnover in native prairie. — Ecology, 1965, vol. 46, N 1—2, p. 84—89. — *Duvel J. W.* The vitality of buried seeds. — U. S. Dep. of Agric. Bull., 1905, vol. 3, p. 432—437. — *Günther K.-F.* Beiträge zur Morphologie und verbreitung der *Papaveraceae*. — Flora, 1975, Bd 164, Hf 2/3, S. 185—234. — *Harper J. L.* Population biology of plants. London: Acad. press; 1977. 892 p. — *Krahulcova A.* *Chelidonium majus* L. s. l. 1. Cytotaxonomic study of *Chelidonium majus* L. s. l. 1. — Folia Geobot. et Phytotaxon, 1982, vol. 17, N 3, p. 237—268. — *Olmsted N. W., Curtis J. D.* Seed of the forest floor. — Ecology, 1947, vol. 28, N 1, p. 49—52. — *Perttula U.* Untersuchungen über die generative und vegetative Vermehrung der Blutenpflanzen in der Wald, Hain-Wiesen und Hainfelsenvegetation. — An. Acad. Sci. Fenn., 1941, ser. A, Bd 58, S. 388. — *Prain D.* Revision of the genus *Chelidonium*. — Bul. Herb. Boiss., 1895, vol. 3, N 11, p. 570—587. — *Raynal D. J., Bazzaz F. A.* Establishment of early successional plant populations on forest and prairie soil. — Ecology, 1973, vol. 54, N 6, p. 1335—1341. — *Stone E. C., Juhren G.* The effect of fire on the germination of the seed of *Rhus ovata* Wats. — Amer. J. Bot., 1951, vol. 38, N 5, p. 368—372. — *Stukey J. H.* Seasonal growth of grass roots. — Amer. J. Bot., 1941, vol. 28, N 6, p. 486—491. — *Taylorson R. B.* Changes in dormancy and viability of weed seeds in soils. — Weed Sci., 1970, vol. 18, N 2, p. 265—269. — *Troughton A.* The underground organs of herbage grasses. — Bul. 44. Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. Hurley. Berkshire, 1957. 163 p. — *Wright E.* The effect of high temperatures on seed germination. — J. Forestry, 1931, vol. 29, N 5, p. 542—549.

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР,
Владивосток.

Получено 15 II 1983.

УДК 632.51 : (47)

Бот. журн., т. 69, № 8

Е. В. Шлякова

СОРНО-ПОЛЕВЫЕ РАСТЕНИЯ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ОБЛАСТИ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ [1]

E. V. SHLYAKOVA. WEED-FIELD PLANTS OF THE BROAD-LEAVED FORESTS IN THE EAST-EUROPAEAN PROVINCE OF THE EUROPAEAN DISTRICT

Даны характеристика видового состава, генетических связей и районирование сорно-полевой растительности Восточноевропейской провинции широколиственных лесов.

Восточноевропейская провинция Европейской области широколиственных лесов (Исаченко, Лавренко, 1980) расположена в северной, лесной части УССР, на юге БССР и лесной территории РСФСР до Предуральской равнины.

[1] Материалы статьи были доложены на заседаниях Ленинградского отделения общества естествоиспытателей и VI делегатского съезда ВБО в 1978 г.

Почвенно-климатические особенности провинции охарактеризованы С. Ф. Курнаевым (1973) и Т. И. Исаченко (1980). Для провинции характерны агрофитоценозы озимой пшеницы, яровых — ячменя, овса, гречихи, проса, гороха и вики, а также однолетних травосмесей — овса и гороха, овса и вики; из пропашных — картофеля и капусты, сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника, огурцов и томатов, из кормовых — клевера и люпина желтого, а на востоке, кроме того, яровой пшеницы и люцерны.

С целью изучения современного состояния засоренности искусственных фитоценозов при современных приемах земледелия мы обследовали около 1000 полей в окрестностях 37 населенных пунктов Брестской, Гомельской, Черниговской, Житомирской, Брянской, крайнего юга Владимирской, лесной части Курской, Орловской, Рязанской и Тульской областей.

Выявлено более 200 видов сорно-полевых растений, из них 27 засоряют посевы всех хозяйственно-биологических групп возделываемых растений. В таблице приводим их список для западной части провинции — Полесской подпровинции — по материалам обследования полей в Ровенской, Черниговской, Житомирской областях. Для других регионов провинции такие сведения имеются в ранее опубликованных работах (Шлякова, 1972, 1973а, б, 1978, 1982). [2]

При анализе видового состава сорно-полевых растений агрофитоценозов провинции выявилась группа видов — основных засорителей полей, общих и обычных для посевов Восточноевропейской провинции широколиственных лесов и Североевропейской таежной провинции. Эту группу составляют апофиты: геофиты голарктические *Elytrigia repens*,[3] *Equisetum arvense*, евразиатские *Mentha arvensis*, *Stachys palustris*; антропохоры: геофиты восточноевропейско-сибирский *Cirsium setosum*, евразиатский *Sonchus arvensis*; гемикриптофит евразиатский *Plantago major*, терофиты евросибирский *Centaurea cyanus*, плюризональные *Chenopodium album* и *Stellaria media*, евразиатские *Matricaria perforata*, *Viola arvensis*, *Polygonum lapathifolium*, *Spergula arvensis*, голарктический *Fallopia convolvulus* и др. Некоторые из указанных видов в провинции широколиственных лесов встречаются реже и с меньшим обилием, чем в таежной провинции.

Агрофитоценозам Восточноевропейской провинции широколиственных лесов свойственны виды, которые или вообще не встречаются в агрофитоценозах Североевропейской таежной провинции, или отмечаются весьма редко и единичными особями. Среди них гемикриптофиты — евразиатский, средиземноморский *Cichorium intybus*, евразиатский, иллирийский *Knautia arvensis* (L.) Coult. (на Балканах произрастает 26 видов рода, в том числе и этот; см. также:Ehrendorfer, 1981), кавказский *Nonea pulla* (L.) DC. Из терофитов в провинции обременительны иллирийско-кавказский *Berteroa incana*, евразиатские, центральноевропейские *Galeopsis ladanum* L., *G. glandulosa* C. Koch (наибольшее число видов рода отмечается в Пиренеях и Альпах); евразиатский, средиземноморский *Stachys annua* (L.) L., принадлежащий к секции *Agrestes* Bernh. однолетних видов Средиземноморья и Кавказа; еврокавказский *Consolida regalis*, евразиатский, кавказско-иллирийский *Myosotis micrantha* Lehm. из секции *Arvenses* M. Pop. ex Riedl, однолетних видов Кавказа, Балкан и Малой Азии.

Только в провинции широколиственных лесов компонентами агрофитоценозов являются *Echinochloa crusgalli*, *Setaria glauca* (L.) Beauv., *S. viridis* (L.) Beauv. с обилием до 3 (4) баллов, а также американский вид *Amaranthus retroflexus*. В агрофитоценозах озимых зерновых произрастают в I ярусе (с обилием 2 балла) степные терофиты — евразиатские ирано-туранский *Lactuca serriola* L. и средиземноморский *Sysimbrium altissimum* L., во II ярусе — европейские западно-средиземноморский *Bupleurum rotundifolium* L. и иллирийский *Falcaria vulgaris* Bernh., в IV ярусе (с обилием до 2, редко 3 баллов) европейско-кавказ-

---

[2] Для восточного региона провинции мы использовали также работы М. В. Маркова и Н. М. Куликовой (1964), М. З. Сафиуллина (1965), А. С. Казанцевой (1970), В. В. Туганаева (1971), Р. Г. Ивановой и др. (1975).

[3] Латинские названия видов даны по «Флоре СССР» (1934—1964), по «Сосудистым растениям СССР» С. К. Черепанова (1981); названия провинций, в которых могли быть центры видообразования и расселения видов, даны по А. Л. Тахтаджяну (1978).

Виды сорных растений, часто встречающиеся в посевах Полесской подпровинции

Вид	Озимые		Яровые		Пропашные		Многолетние травы		Однолетние травосмеси	
	число полей (в %), где встречен вид									
	общая встречаемость	в том числе с обилием 3 балла	общая встречаемость	в том числе с обилием 3 балла	общая встречаемость	в том числе с обилием 3 балла	общая встречаемость	в том числе с обилием 3 балла	общая встречаемость	в том числе с обилием 3 балла
Achillea millefolium L.	18	—	13	—	2	—	45	8	3	—
Amaranthus lividus L.	—	—	—	—	15	3	—	—	3	2
A. retroflexus L.	2	—	2	—	27	10	—	—	3	—
Anagallis arvensis L.	26	2	3	—	7	—	1	—	10	—
Anthemis arvensis L.	14	3	13	2	7	—	5	—	6	3
Arenaria serpyllifolia L.	6	—	—	—	3	2	6	—	3	—
Berteroa incana L.	2	—	—	—	2	—	20	—	3	—
Bidens tripartita L.	6	—	8	—	6	—	3	—	10	—
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	2	—	—	—	13	1	—	—	13	—
Centaurea cyanus L.	34	21	31	1	22	2	13	—	33	1
Chaenorhinum minus L.	3	—	—	—	5	—	—	—	—	—
Chenopodium album L.	61	22	35	19	67	20	30	3	63	35
Cirsium arvense (L.) Scop.	12	—	15	—	15	—	30	—	10	3
C. setosum (Willd.) Bess.	34	10	29	7	13	2	16	3	19	3
Cichorium intybus L.	5	—	6	—	1	—	30	—	6	3
Consolida regalis S. F. Gray	24	2	—	—	—	—	3	—	—	—
Convolvulus arvensis L.	28	5	27	5	27	2	8	8	6	—
Crepis tectorum L.	14	—	13	—	6	—	3	—	3	—
Daucus carota L.	6	—	5	—	3	—	37	—	—	—
Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.	5	2	38	18	80	40	16	3	63	40
Elytrigia repens (L.) Nevski	24	14	22	13	20	3	23	5	9	6
Equisetum arvense L.	50	5	39	6	48	9	20	—	42	9
Erigeron canadensis L.	58	21	12	2	—	—	60	8	3	—
Erodium cicutarium L'Her.	—	—	3	—	7	—	3	—	13	3
Erysimum cheiranthoides L.	18	5	10	—	15	—	6	—	16	—
Euphorbia waldsteinii (Sojak) Czer.	10	—	3	2	6	—	—	—	6	—
Fallopia convolvulus (L.) A. Löve	54	12	30	2	34	4	—	—	22	—
Galeopsis bifida Boenn.	12	—	6	—	9	—	—	—	6	—
G. pubescens Bess.	31	—	26	2	3	—	10	—	6	—
Galinsoga parviflora Cav.	6	—	—	—	5	1	3	—	3	—
Herniaria polygama J. Gay	38	28	3	—	8	2	16	3	3	—
Leontodon autumnalis L.	10	2	5	—	—	—	40	3	—	—
Linaria vulgaris L.	2	—	3	—	1	—	20	—	6	—
Medicago lupulina L.	34	18	10	—	10	1	26	3	10	3
Melandrium album (Mill.) Garcke	12	—	3	—	4	—	6	—	—	—
Mentha arvensis L.	23	2	2	—	8	1	2	—	6	—
Odontites vulgaris Moench	18	—	2	—	—	—	16	3	—	—
Papaver rhoeas L.	7	—	—	—	6	—	1	—	—	—
Plantago lanceolata L.	5	—	—	—	—	—	49	28	—	—
P. major L.	52	34	17	3	4	—	40	14	13	6
Polygonum aviculare L.	31	5	12	—	17	—	26	3	16	—
P. lapathifolium L.	25	5	27	2	51	15	1	—	45	12
Psammophiliella muralis (L.) Ikonn.	38	18	5	—	7	1	14	5	10	—
Stellaria media (L.) Vill.	10	—	28	8	31	13	10	—	23	17
Taraxacum officinale Wigg.	2	—	3	—	—	—	40	12	—	—
Trifolium arvense L.	27	3	10	1	—	—	10	6	3	—
Matricaria perforata Mérat.	80	23	57	7	28	5	19	7	40	3
Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray	10	—	14	1	1	—	—	—	6	—
V. sativa L.	18	—	10	—	1	—	—	—	3	—
Viola arvensis Murr.	20	—	11	—	8	—	12	—	10	—

ский, центрально-европейский *Fumaria schleicheri* Soy.-Willem., евразиатские западно-средиземноморский *F. vaillantii* Loisel. и европейский *Chenopodium vulvaria* L., а в III ярусе — *Ch. murale* L. (с обилием 3 балла).

В агрофитоценозах провинции распространяются американские виды: в пропашных — *Galinsoga parviflora*, в озимых — *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Xanthium spinosum* L., *X. strumarium* L.

Видовой состав естественной растительности Восточноевропейской провинции широколиственных лесов существенно отличается от такового Средней Европы (Исаченко, Лавренко, 1980). В составе сорно-полевой растительности также отмечаются различия между западным и восточным регионами. В соответствии с классификацией растительности европейской части СССР в распространении сорной растительности мы выделяем две подпровинции — Полесскую и Среднерусскую.

Полесская подпровинция. Расположена в северной, лесной части УССР (Украинское полесье) и в южной части БССР (Белорусское полесье). Особенностью состава сорных растений региона является наличие среди основных засорителей полей (обилие их обычно 3, реже 4 балла) группы видов, генетически связанных с флорами Пиренеев, Альп, северного побережья Африки, западного и восточного Средиземноморья, Кавказа, Балкан. Ареалы этих видов в основном приурочены или только к территории Западной Европы, или к ней же и северному побережью Африки, Кавказу, Балканам и Малой Азии. В Восточноевропейской провинции Европейской области широколиственных лесов восточная граница их ареалов проходит по правому берегу Днепра или по восточной границе Полесской подпровинции (иногда несколько восточнее ее).

Некоторые из этих видов упоминались в флористических списках прошлого столетия (Андржиевский, 1860, 1862; Чоловский, 1882; Шмальгаузен, 1886; Пачоский, 1897—1900) и за 100—120 лет не расселились на восток. Они часто встречаются в посевах Польши (Kulpa, 1959; Kulpa, Pawłowski, 1959; Pawłowski, 1964; Damanska, 1964; Nowinski, 1965a, b; Towpasz, 1974), Венгрии (Jeanplong, 1952; Ujvarosi, 1952a, b), ГДР и других частей Центральной Европы (Raabe, 1949; Tüxen, 1955; Tüxen, Tüxen, 1960; Passarge, 1957; Schulze, 1960; Hilbig, 1960, 1966; Militzer, 1970; Qosja, 1961). По данным W. Kulpa и F. Pawłowski (1959), пахотный горизонт засорен семенами этих видов: на глубине 20 см на 1 м^2 может быть от 81 до 639 семян. Они способны засорять посевы на высоте до 995 м над ур. м.

Первую подгруппу этой группы сорно-полевых растений составляют европейские виды, связанные происхождением с Пиренеями, Альпами и Карпатами. К ней относятся: 1) два вида рода *Galeopsis* L. — *G. pubescens* и *G. carthusianorum* Borb.; *G. pubescens* засоряет в основном посевы пропашных, восточная граница его ареала проходит по правому берегу Днепра; *G. carthusianorum* (=*G. carinthiaca* Porsch) засоряет посевы озимых зерновых, ареал его близок к ареалу предыдущего вида, восточная граница проходит вблизи городов Смоленска и Житомира; изредка на территории подпровинции может встречаться *G. angustifolia* Ehrh.; 2) *Herniaria polygama* — восточная граница проходит по центральной части провинции; обременителен главным образом в посевах озимых (IV ярус); вместе с ним встречается евразиатский вид *H. glabra* L. Первичный центр видообразования и расселения рода *Herniaria* L., по-видимому, южное Средиземноморье, вторичный — Альпы, где мог возникнуть *H. polygama*.[4]

Вторую подгруппу составляют западноевропейско-средиземноморско-ирано-туранские виды. Ареалы их охватывают Западную Европу, северное побережье Африки, Малую Азию, Балканы, Кавказ и Иран. Восточная граница ареалов этих видов в Европе часто ограничивается правым берегом Днепра, иногда восточной границей Полесья, с отдельными местами нахождения их представителей в центральном и восточном регионах провинции. Эту группу составляют следующие виды.

1. *Anagallis arvensis*. Засоряет посевы всех культур в IV ярусе. На территории провинции в посевах изредка отмечается близкий вид *A. foemina* Mill.,

[4] В Марокко насчитывается до 11 видов рода (Sennen, 1933).

который чаще встречается в посевах Западной Европы вместе с третьим видом — *A. tenella* (L.) L. Первичным центром видообразования рода, по-видимому, является Западное Средиземноморье.

2. *Chaenorhinum minus.* По происхождению западно-средиземноморский вид; произрастает в агрофитоценозах, чаще пропашных и озимых зерновых, в IV ярусе. Восточная граница ареала совпадает с границей подпровинции. Вид единично отмечен в посевах Рязанской и Кировской областей, не исключено, что он расселяется как сорно-полевое растение.

3. *Euphorbia exigua* L. Засоряет посевы пропашных на правом берегу Днепра, восточнее на посевных площадях бывает единичен. К этой же подгруппе относится и *E. peplus* L., но он в посевах подпровинции встречается редко («Бур'яни України», 1970). Оба вида относятся к подсекции *Oleraceae* Prokud., ареал которой простирается от Кавказа до Западного Средиземноморья и Западной Европы.

4. *Geranium pusillum* L. Засоряет посевы пропашных культур на правом берегу Днепра, где проходит восточная граница распространения вида как сорно-полевого растения (восточнее в посевах вид случаен).

5. *Nigella arvensis* L. Засоряет посевы озимой пшеницы на правом берегу Днепра. Для подпровинции указывается близкий по ареалу вид *N. sativa* L. Оба вида относятся к секции *Nigella.* Первичным центром видообразования рода, по-видимому, следует считать Кавказ, Армено-Иранскую провинцию, вторичным — Средиземноморье, Египет, Сирию.

6. *Ranunculus sardous* Crantz. Засоряет посевы всех культурных растений на правом и левом берегах Днепра. Вид относится к циклу *Bulbosi* Ovcz., приуроченному в основном к Средиземноморью.

7. *Papaver rhoeas* L. Засоряет посевы пропашных и озимых зерновых во II—III ярусах, восточная граница проходит преимущественно по правому берегу Днепра. Вместе с другими однолетними видами секции *Ortorhoeades* Fedde встречается в посевах степи. Не исключено, что *P. rhoeas* является по происхождению западно-средиземноморским видом.

8. *Centaurium erythraea* Rafn, *C. pulchellum* (Sw.) Druce. Засоряют посевы озимых зерновых в IV ярусе. По-видимому, первичный центр расселения — Западносредиземноморская провинция, вторичный — Центральноевропейская провинция.

Третью подгруппу составляют также виды с западноевропейско-средиземноморско-ирано-туранским ареалом. Они чаще всего встречаются в посевах Полесской подпровинции, но северные и восточные границы ареалов этих видов выходят за пределы подпровинции, где они встречаются реже. К этой подгруппе относятся следующие виды: 1) *Anthemis arvensis* L. Засоряет посевы озимой ржи и пропашных культур; вместе с другими сорными спутниками озимой ржи — *Myosotis micrantha*, *Arenaria serpyllifolia* L. — достигает полосы средней и даже северной тайги; не исключено, что первичным центром видообразования рода является Кавказская провинция, вторичным — Иллирийская провинция и Средиземноморье; 2) *Trifolium arvense* — западно-средиземноморский евразиатский вид, засоряет посевы озимых зерновых в IV ярусе; 3) *Medicago lupulina* — западно-средиземноморский, плюризональный вид, засоряет посевы озимых зерновых в IV ярусе; 4) *Cirsium arvense* из секции *Cephalopholos* (Neck.) DC.; его ареал простирается от Кавказа через Балканы на территорию Западной Европы; восточная граница вида как сорно-полевого растения проходит по средней части провинции; вместе с этим видом посевы Полесской подпровинции засоряет близкий к нему восточноевропейско-азиатский вид *C. setosum.*

Среднерусская подпровинция. Видовой состав сорно-полевых растений подпровинции в основном близок к составу Полесской подпровинции. Однако здесь в посевах отсутствуют или встречаются единично западно-европейские и западноевропейско-средиземноморско-ирано-туранские виды первой и второй подгрупп. По сравнению с Полесьем меньше полей засорено представителями третьей подгруппы — *Trifolium arvense* и *Medicago lupulina.* С другой стороны, возрастает роль континентально-меридиональных видов *Galeopsis ladanum* и *G. glandulosa*, распространенных от Атлантической

Европы до Сибири. Оба вида приурочены в основном к озимым зерновым (засорено до 50% полей с обилием до 3 баллов). Повышается влияние *Artemisia absinthium* L. из секции *Absinthium* DC., ряда *Frigidae* Rydb. (по И. М. Крашенинникову, 1958, серии *Eumediterraneae*). Восточная граница массового распространения этого вида-антропохора проходит в районе Урала. На территории округа засорено до 20% полей озимых и 53% многолетних трав. Вид обилен только в Среднерусской подпровинции. Особенностью подпровинции является и наличие в посевах *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. — вида из секции *Echinatae* M. Pop., генетически связанного с Ирано-Туранской областью. Кроме того, в посевах возрастает роль евразиатских видов *Descurainia sophia* Webb. ex Prantl и *Neslia paniculata* (L.) Desv. и восточно-средиземноморского *Bunias orientalis* L.

Среднерусскую подпровинцию мы делим на два округа сорно-полевой растительности — Центральный и Предуральской равнины. Такое деление соответствует делению по лесорастительным условиям С. Ф. Курнаева (1973). Центральный округ занимает территорию от р. Угры близ г. Калуги на западе до р. Суры на востоке; округ Предуральской равнины — от р. Суры до восточных границ Среднерусской подпровинции.

Центральный округ. В посевах округа еще встречаются виды первой и второй подгрупп сорных растений Средней Европы. Так, *Herniaria polygama* (см. таблицу) на западе Центрального округа засоряет до 23% полей и лишь в центральной его части становится редким видом. Представители третьей подгруппы играют заметную роль, хотя и меньшую, чем в Полесье: *Trifolium arvense* засоряет 27% полей, *Medicago lupulina* — также 27%, против соответственно 42 и 34 в Полесье. С другой стороны, *Galeopsis ladanum* и *G. glandulosa* засоряют до 50% озимых. 20% полей озимых зерновых и 53% многолетних трав засорено видом *Artemisia absinthium*. *Descurainia sophia*, *Neslia paniculata* и *Bunias orientalis* встречаются уже на 2—3% полей озимых культур.

Видовой состав сорно-полевых растений Центрального округа упоминался еще во флористических трудах XIX—начала XX вв. — И. Двигубского (1828), Н. Н. Кауфмана (1866), Д. Кожевникова и В. Цингера (1880), А. Ф. Флерова (1902, 1907—1908), Н. И. Кузнецова (1908), В. В. Розена (1916), В. Н. Хитрово (1907, 1910) и др.

Округ Предуральской равнины. Здесь представители первой и второй подгрупп сорно-полевых видов Средней Европы отсутствуют. Виды третьей подгруппы — *Trifolium arvense* и *Medicago lupulina* — засоряют только от 5 до 7% полей озимых зерновых. Но значительно возрастает засоренность полей видами, генетически связанными с Ирано-Туранской областью и Восточным Средиземноморьем, — *Lappula squarrosa* и *Artemisia absinthium*, из которых первый засоряет до 75% полей озимых зерновых, 38 — яровых и 42 — многолетних трав, а второй встречается в 97% посевов многолетних трав. Здесь же отмечается более высокая встречаемость в посевах *Galeopsis ladanum* и *G. glandulosa* (засорено 74% полей), а также *Neslia paniculata* и *Bunias orientalis* (засорено до 10% полей). Значительно засорение видами евразиатским, западно-азиатским *Avena fatua* L. (до 12% полей), евразиатским *Lithospermum arvense* L. (до 33% полей). В пределах округа проходят западные границы ареалов западноазиатско-сибирских видов *Cannabis ruderalis* L., *Chenopodium aristatum* L., евразиатского, западно-азиатского *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn., ирано-туранского *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.

Таким образом, в составе сорно-полевых растений Восточноевропейской провинции Европейской области широколиственных лесов мы установили 2 группы видов, генетически связанных с различными центрами видообразования и расселения растений. В посевах всей провинции господствующее положение занимает группа видов сорно-полевых растений, общих с Североевропейской таежной провинцией Евразиатской таежной области. В основном это евразиатские и евросибирские бореальные виды с разными генетическими связями. Однако в отличие от таежной провинции в посевах провинции широколиственных лесов значительно чаще встречаются степные виды — геофиты, гемикриптофиты и терофиты.

Особенностью видового состава сорно-полевых растений западной части провинции является наличие обременительных видов второй группы, связанных с различными центрами происхождения и имеющих два типа ареалов — западно-европейский и западноевропейско-средиземноморско-ирано-туранский. Подгруппа с западно-европейским ареалом имеет центры видообразования в Пиренеях, Альпах и характерна для Центральноевропейской провинции. Особенности распространения видов этой подгруппы отмечены А. Л. Тахтаджяном (1978). У сорно-полевых растений этой подгруппы восточные границы проходят в основном по правому берегу Днепра или по восточной границе Полесской подпровинции (по ботанико-географическому районированию).

Виды второй и третьей подгрупп имеют ареалы, связывающие Кавказ с Западной Европой — или через Малую Азию и Балканы, или через Юго-Западную Азию и север Африки. Восточные границы их ареалов проходят также или по правобережью Днепра, или в более восточных частях Полесья (вторая подгруппа), или же за пределами Полесья (третья подгруппа). У видов этой группы имеются близкие виды, ареалы которых не выходят за пределы границ Западной Европы.

Биологическая активность [5] видов этих подгрупп наиболее высока в посевах Западной Европы и Полесья, здесь они дают наибольшую засоренность — обилие 3—4 балла в различных группах агрофитоценозов.

В более восточных, более континентальных частях Восточноевропейской провинции среди основных засорителей полей исчезают виды с западно-европейским и западноевропейско-средиземноморско-ирано-туранским ареалом, но увеличивается роль видов, связанных с Западноазиатской подобластью Ирано-Туранской области. Некоторые из них в Средней Европе встречаются как рудеральные, на крайнем западе провинции они случайны в посевах, а в центральной и восточной частях засоряют от 10 до 97% полей.

Как видим, в распространении сорно-полевых растений повторяются те же закономерности, которые отмечаются и в распространении древесной растительности, т. е. ведущими факторами в их расселении являются влажность климата и генетические связи. На основании видового состава основных засорителей полей мы разделяем Восточноевропейскую провинцию на две подпровинции — Полесскую и Среднерусскую, а последнюю — на два округа — Центральный и Предуральской равнины.

ЛИТЕРАТУРА

Андржиевский А. Л. Исчисления растений Подольской губернии и смежных с нею мест: Тр. Комис. опис. губерн. Киевск. учебн. окр., 1860, т. 4, 51 с. — *Андржиевский А. Л.* Продолжение исчислений растений Подольской губернии и смежных с нею мест. — Унив. изв., 1862, № 7, с. 94—142. — *Бур'яни* України. Київ: Наук. думка, 1970. 508 с. — *Двигубский И.* Московская флора, или описание растений, дикорастущих в Московской губернии. М.: Унив. типогр., 1828. 516 с. — *Иванова Р. Г., Казанцева А. С., Туганаев В. В.* О приуроченности сорных растений к посевам определенных культур. — Биол. науки, 1975, № 1, с. 71—75. — *Исаченко Т. И., Лавренко Е. М.* Ботанико-географическое районирование. — В кн.: Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980, с. 10—20. — *Исаченко Т. И.* Восточноевропейские широколиственные леса. — В кн.: Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980, с. 166—178. — *Казанцева А. С.* Основные агрофитоценозы Предкамских районов Татарской АССР: Автореф. дис. канд. биол. наук. Казань, 1970. 20 с. — *Кауфман Н. Н.* Московская флора или описание высших растений и ботанико-географический обзор Московской губернии. М.: Изд-во Глазунова, 1866. 708 с. — *Кожевников Д., Цингер В.* Очерк флоры Тульской губернии. СПб.: СПб общ. естествоисп., 1880. 114 с. — *Крашенинников И. М.* Роль и значение ангарского флористического центра в филогенетическом развитии основных евразиатских групп полыней подрода *Euartemisia*. — В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. 3. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 62—128. — *Кузнецов Н. И.* Сорная растительность посевов на различных почвах Покровского и Юрьевского уездов Владимирской губернии: Тр. Владимир. общ. любит. естествозн., 1908, т. 2, вып. 2, с. 1—43. — *Курнаев С. Ф.* Лесорастительное районирование СССР. М.: Наука, 1973. 203 с. — *Марков М. В., Куликова Н. М.* Сорно-полевая растительность и методика ее изучения. Казань: Изд-во Казанск. унив., 1964. 246 с. — *Пачоский И. К.* Флора Полесья и прилегающих местностей: Тр. Петерб. общ. естествоисп., отд. бот., ч. 1 — 1897, т. 27, вып. 1. 260 с.; ч. 2 — 1899, т. 29, вып. 1—2. 115 с.; ч. 3 — 1900, т. 30, вып. 3. 103 с. — *Розен В. В.* Список растений, найденных в Тульской губернии до

[5] О биологической активности см.: А. И. Толмачев (1962) и Б. А. Юрцев (1968).

1916 г. — Изв. Тульск. общ. любит. естествозн., 1916, вып. 4. 287 с. — *Сафиуллин М. З.* Сорно-полевые комплексы Предволжья Татарии: Тр. Казанск. пед. инст., 1965, вып. 2, с. 243—275. — *Тахтаджян А. Л.* Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с. — *Толмачев А. И.* Основы учения об ареалах. Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. 120 с. — *Туганаев В. В.* К характеристике сорно-полевой флоры предкамских и восточных районов Татарии. — В кн.: Вопросы агрофитоценологии. Казань: Изд-во Казанск. унив., 1971, с. 146—152. — *Флеров А. Ф.* Флора Владимирской губернии. М.: Т-во И. Н. Кушнерева и К°, 1902. 454 с. — *Флеров А. Ф.* Флора Калужской губернии. Калуга: Изд-во Оцен.-стат. отд. Калужск. губ. земск. упр. (на перепл. 1912). Ч. 1 — 1907, 61 с; ч. 2 — 1908, 435 с.; ч. 3 — 1907, 264 с. — *Флора* СССР, т. 1—30+Указатель к т. 1—30. М.; Л.: Изд-во АН СССР, Наука, 1934—1964. — *Хитрово В. Н.* Критические заметки по флоре Орловской губернии. — Изв. общ. исслед. прир. Орловск. губ., Орел; Киев, II — 1907, вып. 1, с. 23—61; IV — 1910, вып. 2, с. 157—185. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с. — *Чоловский К.* Очерк флоры Могилевской губернии. Могилев: Изд-во губернск. правл., 1882. 188 с. — *Шлякова Е. В.* Сегетальная сорная флора Белоруссии. — Бот. журн., 1972, т. 57, № 6, с. 700—705. — *Шлякова Е. В.* Сорняки в посевах Белоруссии. — Тр. по прикл. бот. ген. сел., 1973а, т. 49, вып. 1, с. 164—173. — *Шлякова Е. В.* К распространению сорных растений в лесной и лесостепной зонах УССР. — Тр. по прикл. бот. ген. сел., 1973б, т. 49, вып. 1, с. 174—181. — *Шлякова Е. В.* Сегетальные сорные растения северо-западного и западного районов Среднерусской возвышенности. — Бот. журн., 1978, т. 63, № 11, с. 1672—1678. — *Шлякова Е. В.* Сорнополевые растения Нечерноземной зоны РСФСР. — Каталог мировой коллекции, вып. 338. Л.: Изд-во ВИР, 1982. 116 с. — *Шмальгаузен И. Ф.* Флора юго-западной России, т. е. губерний: Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных местностей. Киев: тип. Кульженко, 1886. 783 с. — *Юрцев Б. А.* Флора Сунтар-Хаята. Л.: Наука, 1968. 235 с. — *Damanska H.* Chwasty i ich zwaczanie. Warszawa: Państw. wyd. rolnicze i leśne, 1964. 260 S. — *Ehrendorfer F.* Neue Beiträge zur Karyosystematik und Evolution der Gattung *Knautia* (*Dipsacaceae*) in der Balkanländer. — Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengesch. u. Pflanzengeogr., 1981, Bd 102, N 1—4, S. 225—238. — *Hilbig W.* Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. 2. Die Ackerunkrautgesellschaften in Gebiet zwischen Huy und Hakel. Wiss. Zeitschr. — Univ. Halle, Math.-Nat., 1960, Jahrg. 9, Hf 3, S. 309—332. — *Hilbig W.* Die Bedeutung der Ackerunkrautgesellschaften für die pflanzengeographische Gliederung Thüringens. Fedds Repert., 1966, Bd 73, Hf 2, S. 108—140. — *Jeanplong J.* Erdekes gymnövénytársulás az Örseg nyugati reszen. — Bot. közl., 1952, köt. 48, f. 1, S. 101—105. — *Kulpa W.* Wpływ zachwaszczenia na urodzaj niektórych roślin uprawnych. — An. Univ. Lublin, Sect. E, 1957, vol. 12, N 9, S. 301—318. — *Kulpa W.*, *Pawłowski F.* Zachwaszczenie pól Sławina ze szczególnym uwzględnieniem zawartości nasion w glebie. — An. Univ. Lublin, Sect. E, 1957, vol. 12, N 8, S. 243—300. — *Militzer M.* Die Ackerunkräuter in der Oberlausitz, 2. Ackerunkrautgesellschaften. — Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 1970, Bd 45, N 9, S. 1—43. — *Nowinski M.* Chwasty segetalne Zegiestowa i okolicy w Beskidzie Sądeckim. — Prace Kom. nauk roln. i Kom. nauk leśn. Pozń. towarz. Przyjac. nauk, 1965a, t. 19, zesz. 1, S. 119—149. — *Nowinski M.* Chwasty segetalne Łeby i okolicy w województwie gdańskim. — Prace Kom. nauk. roln. i Kom. nauk. leśn. Pozń. towarz. przyjac. nauk, 1965b, t. 19, zesz. 2, S. 303—352. — *Passarge H.* Zur geographischer Gliederung der Agrostidion spica-venti-Gesellschaften in nordostdeutschen Flachland. — Phyton, 1957, vol. 7, fasc. 1—3, S. 22—31. — *Pawłowski F.* Liczebność i skład gatunkowy nasion chwastów w ważniejszych glebach województwa lubelskiego. — An. Univ. Lublin, Sect. E, 1963, vol. 18, S. 125—154. — *Qosja X.* Vegjetacioni i barërave të këqia të zonave bujqësore Peshkopi-Burrel. — Bul. Univ. shtetër. Tiranës, Ser. shkencat. nat., 1961, viti 15, N 3, p. 157—171. — *Raabe E. W.* Der Zeigerwert der Ackerunkräuter in östlichen Holstein. — Biol. Zentralbl., 1949, Bd 68, Hf 11—12, S. 471—488. — *Schulze M.* Verzeichnis der bis zum Jahre 1954 in der Umgebung von Müllrose aufgefundenen Farn- und Samenpflanzen und deren Fundorte. — Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 1960, Bd 36, N 2, S. 111—184. — *Sennen C. E.* (frère). Catalogo de la Flora del Rif Oriental. — Melilla. 1933. 150 p. — *Towpasz K.* Rośliny naczyniowe południowo-wschodniej części Beskidu Wyspowego, Cz. 1. — Monogr. Bot., 1974, vol. 46. 111 S. — *Tüxen J.* Über einige vikariierende Assozionen aus der Gruppe der Fumarieten. — Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem., N. F., 1955, Hf 5, S. 84—89. — *Tüxen J.*, *Tüxen R.* Zur Systematik der Unkrautgesellschaften der west- und mitteleuropäischen Wintergetreide-Felden. — Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem., N. F., 1960, Hf 8, S. 145—147. — *Ujvarosi M.* Experimente auf Äckern zur Untersuchung der unkrautbekämpfenden Wirkung der verschiedenen Getreidesaaten. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung., 1952a, t. 2, fasc. 2, S. 149—207. — *Ujvarosi M.* Die Unkrautarten der Ungarischen Ackerböden und ihre Lebensformanalyse. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung., 1952b, t. 2, fasc. 3—4, S. 237—274.

г. Кировск Ленинградской области. Получено 7 IX 1982.

УДК 632.51 (571.56) Бот. журн., т. 69, № 8

Н. П. Слепцова

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СЕГЕТАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

N. P. SLEPTZOVA. ON SOME PECULIARITIES OF THE CENTRAL YACUTIA SEGETAL VEGETATION

Приведены результаты обследования сегетальных сообществ двух районов Центральной Якутии. Выявлены 66 видов сорных растений, относящихся к 20 семействам. По результатам дисперсионного анализа встречаемости сегетальных видов установлена определяющая роль климатического фактора в распределении сорных видов.

Литература о сегетальной растительности Якутии крайне мала, и, кроме того, в ней характеризуется сегетальная флора лишь периода 1925—1935 гг. В. Л. Комаров (1927) указывал на полную неизученность сорной растительности Якутии, Р. И. Аболин (1929) отмечал среди посевов Лено-Вилюйской равнины 34 вида сорных растений. Первое специальное исследование сорных элементов хлебных злаков Якутии провел Г. А. Балабаев (1931), описавший коллекцию семян зерновых, собранных им в районе долины р. Лены от Иркутского округа до с. Намцы в Центральной Якутии. Он отметил сравнительно небольшую засоренность зерна хлебных злаков при «поразительной бедности» видового состава сорных растений. Несколько позднее опубликован определитель сорных трав Якутии А. Я. Тарабукина (1932), составленный на основе 10-летних личных сборов автора и оставшийся до настоящего времени единственным в своем роде. В определитель включены виды, встречающиеся как непосредственно в посевах, так и на паровых полях и залежах. Некоторые данные о сорных растениях Якутии имеются в работах Н. К. Недокучаева (1932), Т. А. Работнова (1933), А. А. Шахова (1933).

Все эти исследования относятся к периоду работы Якутской комиссии АН СССР по изучению Якутской АССР. Впоследствии специальные работы по изучению сегетальной сорной растительности Якутии не проводились, из опубликованных работ можно указать брошюру, носящую прикладной характер (Белобородова, Цвигун, 1964).

В настоящем сообщении дана характеристика сегетальной флоры двух административных районов Центральной Якутии — Олекминского и Орджоникидзевского. По климатическим условиям и особенностям сельскохозяйственного производства они отнесены к разным подзонам — Юго-Западной и Центральной.

Оба района расположены в долине р. Лены, причем Олекминский южнее Орджоникидзевского. Условия первого наиболее благоприятны для развития земледелия. В год выпадает в среднем 242 мм осадков, средняя температура года —6.8° (г. Олекминск), продолжительность безморозного периода в среднем 103 дня, сумма тепла за период с температурой выше 10° составляет 1400—1600°. Почвы района — мерзлотные таежные палевые, мерзлотные перегнойно-карбонатные (на древних высоких террасах и склонах коренного берега). В Олекминском р-не могут вызревать не только скороспелые, но и более урожайные среднеспелые и даже в некоторых местах позднеспелые культуры, за что этот район и называют «якутской Украиной».

Климат Орджоникидзевского р-на отличается более резкой континентальностью. Среднегодовая температура —10.2° (пос. Покровск), длительность безморозного периода 66 дней, сумма активных температур 1200—1400°, осадков выпадает в среднем 208 мм в год. Почвенный покров обследованной части района — солонцеватые, солончаковатые разновидности мерзлотных таежных палевых почв, являющихся преобладающим зональным типом почв в Центральной Якутии. Климатические условия позволяют выращивать все культуры, районированные в республике, но для обеспечения больших урожаев требуется полив [1] (Еловская, 1964; «Агроклиматические ресурсы Якутской АССР», 1973).

[1] Обследованы поля, не испытавшие существенного влияния полива.

Посевы обследовали в 1981—1982 гг. маршрутным методом. Описания проводили на яровых зерновых (овес, пшеница, ячмень) и пропашных (картофель, подсолнечник) культурах на площадках размером 10×10 м. Обилие оценивали по глазомерной шкале А. И. Мальцева (1962).

ТАБЛИЦА 1

Систематический состав сегетальной флоры двух районов Центральной Якутии

Семейство	Всего видов	Олекминский р-н	Орджоникидзевский р-н
Asteraceae	14	8/21.2	10/19.0
Chenopodiaceae	7	4/10.5	5/9.4
Brassicaceae	7	3/7.9	6/11.3
Polygonaceae	5	3/7.9	5/9.4
Poaceae	5	4/10.5	4/7.5
Fabaceae	4	3/7.9	3/5.6
Boraginaceae	3	3/7.9	1/1.9
Rosaceae	3	2/5.3	3/5.6
Lamiaceae	3	2/5.3	3/5.6
Geraniaceae	2	1/2.6	2/3.8
Ranunculaceae	2	1/2.6	1/1.9
Plantaginaeeae	1	1/2.6	2/3.8
Equisetaceae	1	1/2.6	1/1.9
Umbelliferae	1	1/2.6	1/1.9
Cannabaceae	1	1/2.6	—
Rubiaceae	2	—	2/3.8
Scrophulariaceae	1	—	1/1.9
Caryophyllaceae	1	—	1/1.9
Onagraceae	1	—	1/1.9
Malvaceae	1	—	1/1.9
Общее число видов	65	38	53

Примечание. Здесь и в табл. 2 в числителе абсолютное участие, в знаменателе — относительное (%).

ТАБЛИЦА 2

Спектр биологических групп сегетальной растительности

Биологическая группа	Олекминский р-н	Орджоникидзевский р-н
Однолетники, в том числе	18/47.4	22/41.5
яровые	15/39.5	20/37.7
озимые	2/5.3	1/1.9
зимующие	1/2.6	1/1.9
Двулетники	3/7.9	4/7.5
Многолетники, в том числе	17/44.7	27/51
корневищные	8/21.1	14/26.4
стержнекорневые	4/10.5	4/7.5
корнеотпрысковые	1/2.6	4/7.5
кистекорневые	1/2.6	1/1.9
корневищно-стержнекорневые	1/2.6	2/3.9
мочковатые	—	1/1.9
с ползучими надземными побегами	2/5.3	1/1.9
Общее число видов	38	53

В целом обследование подтвердило отмеченную ранее бедность флористического состава сорной растительности (38 видов в Олекминском, 53 вида в Орджоникидзевском районах, средняя видовая насыщенность около 5 видов/100 м²) при высоком уровне засоренности на отдельных участках (доми-

ТАБЛИЦА 3

Результаты дисперсионного анализа факторов, влияющих на встречаемость видов сегетальной флоры

№ п/п	Вид	Доли дисперсии				Постоянство видов			
						Олекминский р-н		Орджоникидзевский р-н	
		A	B	AB	A + B + + AB	яр	пр	яр	пр
1	*Thlaspi arvense*	0.06	0	0.03	0.09	0.30	0.60	0.21	0.05
2	*Polygonum aviculare*	0.03	*0.01	0.03	0.07	0.06	0.10	0.30	0.10
3	*P. tomentosum*	0.03	0	0.03	0.07	0.01	0.05	0.16	0.06
4	*Brassica campestris*	0.40	0	0	0.40	0.55	0.50	—	—
5	*Avena fatua*	0.30	0.	0	0.30	0.47	0.45	0.03	—
6	*Cannabis sativa*	0.20	*0.01	*0.01	0.20	0.31	0.50	—	—
7	*Artemisia jacutica*	0.10	0	0	0.10	—	—	0.16	0.22
8	*Chenopodium polyspermum*	0.08	0	0	0.08	—	—	0.13	0.20
9	*Buglossoides arvensis*	0.06	0	0	0.06	0.11	0.15	—	—
10	*Descurainia sophia*	0.05	0	0	0.06	0.04	0.05	0.16	0.25
11	*Equisetum arvense*	0.04	0	0	*0.04	0.09	0.05	—	—
12	*Chenopodium glaucum*	0.04	0	0	*0.04	—	—	0.07	0.08
13	*Sphallerocarpus gracilis*	0.03	0	0	*0.04	0.06	0.15	0.01	—
14	*Chamerion angustifolium*	0.03	0	0	0.03	—	—	0.05	0.08
15	*Crepis tectorum*	0.02	0	0	*0.02	0.01	—	0.06	0.06
16	*Setaria viridis*	0.02	0	0	*0.02	0.04	—	0.10	0.08
17	*Chenopodium album*	0.30	0.07	0.03	0.40	0.21	0.60	0.82	0.90
18	*Fallopia convolvulus*	0.10	0.04	0.06	0.20	0.73	0.15	0.85	0.89
19	*Asperugo procumbens*	0.10	0.07	0.07	0.20	0.06	0.45	—	—
20	*Linaria acutiloba*	0.10	0.03	0.03	0.20	—	—	0.10	0.33
21	*Melilotus officinalis*	0.10	0.02	0.02	0.20	0.30	0.15	—	—
22	*Galeopsis bifida*	0.03	0.03	0.03	0.09	0.14	—	—	—
23	*Galium boreale*	0.02	0.02	0.02	0.07	—	—	—	0.08
24	*Fagopyrum tataricum*	0.02	0.02	0.02	0.07	—	—	—	0.08
25	*Lappula squarrosa*	0.10	0.02	0.0	0.10	0.55	0.40	0.24	0.11
26	*Potentilla bifurca*	*0.01	0.03	0.02	0.06	0.03	0.24	0.05	0.08
27	*P. anserina*	*0.01	*0.01	0.03	0.05	0.01	0.15	0.04	—
28	*Scutellaria galericulata*	*0.01	*0.01	0.0	*0.03	0.05	0.15	0.15	0.20
29	*Artemisia mongolica*	*0.01	0.0	0.02	*0.03	0.04	0.10	0.20	0.08
30	*Saussurea amara*	0.0	0.0	*0.01	*0.01	0.21	0.15	0.11	0.20
31	*Vicia cracca*	0.0	*0.01	0.0	*0.02	0.06	—	0.05	—
32	*Elytrigia repens*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33	0.20	0.33	0.30

Примечание. Звездочкой помечено недостоверное значение влияния фактора. А — район, В — возделываемая культура, яр — яровые культуры, пр — пропашные культуры.

нанты с баллом обилия 3—4: *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Avena fatua*, *Brassica campestris* [2]).

Всего на обследованных участках было отмечено 65 видов сорных растений, которые принадлежат к 20 семействам (табл. 1). Наиболее крупное из них по числу отмеченных видов — *Asteraceae*. Но большинство видов сем. *Asteraceae* незначительно засоряют посевы, как правило, встречаясь единично. По массовой представленности выделяются семейства *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, причем в Олекминском р-не среди сорняков наиболее распространены представители семейств *Brassicaceae* (*Brassica campestris*, *Thlaspi arvense*), *Polygonaceae* (*Fallopia convolvulus*), *Poaceae* (*Avena fatua*, *Elytrigia repens*), *Boraginaceae* (*Lappula squarrosa*, *Asperugo procumbens*), а в Орджоникидзевском — *Chenopodiaceae* (*Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Ch. glaucum*), *Polygonaceae* (*Fallopia convolvulus*, *Polygonum tomentosum*, *P. aviculare*), *Asteraceae* (*Artemisia jacutica*, *A. mongolica*, *Saussurea amara*), *Poaceae* (*Elytrigia repens*).

Соотношение малолетников и многолетников в Олекминском р-не соответственно 55.3 и 44.7%, в Орджоникидзевском почти одинаковое (около 50%). Среди малолетников преобладают яровые однолетники (табл. 2). По типу строе-

[2] Названия видов даны по С. К. Черепанову (1981).

ния корневой системы наиболее распространены корневищные (21.1% — в Олекминском, 26.4% — в Орджоникидзевском) и стержнекорневые растения (10.5 и 7.5% соответственно); также имеются виды с мочковатой, кистекорневой и другими типами корневых систем, не играющие большой роли в засорении посевов. Корнеотпрысковые растения встречаются крайне редко и представлены единичными экземплярами *Sonchus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Chamerion angustifolium*, *Linaria acutiloba*.

На исследуемых участках в обоих районах отмечено преимущество растений-антропохоров, а процент участия растений-апофитов в Орджоникидзевском р-не (35%) более высокий по сравнению с Олекминским (29%). Это связано с тем, что среди обследованных полей в Орджоникидзевском р-не были недавно освоенные после сведения леса участки.

В табл. 3 приведен список 32 основных сорняков полей исследованных районов. Проведенный дисперсионный анализ позволил выделить виды, на распространение которых значительно влияют климатические различия районов (с № 1 по 25, причем для видов с № 17 по 25 одновременно отмечено и более слабое, чем климат, влияние возделываемой культуры), и виды, в большей мере связанные с характером возделываемой культуры (всего один вид — *Potentilla bifurca*, да и тот при крайне низком значении доли дисперсии). Виды с № 27 по 32 более или менее индифферентны по отношению к указанным факторам, а потому примерно с равной вероятностью могут быть встречены в обоих районах как на яровых, так и на пропашных культурах.

Характерно, что наиболее злостные сорняки тяготеют к определенному району, так, *Avena fatua*, *Brassica campestris*, *Cannabis sativa*, *Thlaspi arvense* — к Олекминскому; *Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Polygonum tomentosum*, *Artemisia jacutica* — к Орджоникидзевскому.

Выполненная обработка показывает, что для экстремальных условий существования сегетальной растительности в Центральной Якутии основным фактором, который определяет характер сегетальных сообществ, является не культура, а климат и почвы.

ЛИТЕРАТУРА

Аболин Р. И. Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилюйской равнины. — Тр. Комис. по изучению ЯАССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1929, вып. 10. 372 с. — *Агроклиматические* ресурсы Якутской АССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 112 с. — *Балабаев Г. А.* Сорные элементы в зерне хлебов долины р. Лены, их происхождение и распространение. — Тр. по прикл. бот. ген. и сел., 1931, т. 25, № 4, с. 215—248. — *Белобородова Л. Н., Цыгун Е. Н.* Сорные растения сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними в Якутии. Якутск: Якуткнигоиздат, 1964. 64 с. — *Еловская Л. Г.* Почвы земледельческих районов Якутии и пути повышения их плодородия. Якутск: Якуткнигоиздат, 1964. 76 с. — *Комаров В. Л.* Очерк растительности Якутии. — В кн.: Якутия. Л.: Изд-во АН СССР. 1927. с. 197—222. — *Мальцев А. И.* Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. Л.; М.: Сельхозиздат, 1962. 271 с. — *Недокучаев Н. К.* Почвы и состояние земледелия, луговодства и огородничества Якутской АССР. Л.: Изд-во АН СССР. 1932. 103 с. — *Работнов Т. А.* Природные условия сельского хозяйства долины р. Амги. — В кн.: Природные ресурсы Южной Якутии в связи с социалистической реконструкцией сельского хозяйства. М.; Л.: Сельхозгиз, 1933. с. 80—132. — *Тарабукин А. Я.* Полевые травы Якутии (определитель сорных трав). Якутск: Якут. гос. изд., 1932. 142 с. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с. — *Шахов А. А.* Земледелие Якутии и вопросы его реконструкции. — В кн.: Природные ресурсы Южной Якутии в связи с социалистической реконструкцией сельского хозяйства. М.; Л.: Сельхозгиз. 1933, с. 133—149.

Башкирский государственный университет,
Уфа.

Получено 18 V 1983.

Н. Г. Кустенко

ОБ УКРУПНЕНИИ КЛЕТОК *DITYLUM BRIGHTWELLII* И *BIDDULPHIA MOBILIENSIS* В КУЛЬТУРЕ

N. G. KUSTENKO. ON CELL ENLARGEMENT IN *DITYLUM BRIGHTWELLII* AND *BIDDULPHIA MOBILIENSIS* IN CULTURE

Приведены данные о формировании крупных клеток без ауксоспор в клоновой культуре морских центрических диатомовых водорослей *Ditylum brightwellii* и *Biddulphia mobiliensis*. Предполагается, что это связано с изменением ядерных процессов при митозе клеток, а также с усложнением клеточного цикла крупных клеток. Размеры панцирей при вегетативном укрупнении превышали в 2—3 раза величину клеток, образующихся из ауксоспор.

В настоящее время считается, что ауксоспорообразование у морских центрических диатомовых водорослей является основным способом восстановления размеров клеток после измельчения их в процессе длительного митотического деления (Rieth, 1953; Bruckmayer-Berkenbusch, 1954; Erben, 1959; Mailänder, 1971; Рощин, 1972). Известно также, что ауксоспора образуется половым путем, в результате авто- или оогамии (Geitler, 1952; Stosch, 1954, 1956; Stosch, Drebes, 1964; Рощин, 1976). Однако в литературе имеются сведения о возможном вегетативном способе образования ауксоспор у центрических диатомовых водорослей (Patrick, 1954; «Диатомовые водоросли СССР», 1974).

Целью нашей работы было изучение видовых особенностей укрупнения клеток у двух форм морских планктонных диатомовых водорослей в клоновой культуре.

Материал и методика

Объектами исследований были выбраны крупноклеточные виды — *Ditylum brightwellii* и *Biddulphia mobiliensis*. Водоросли выделены из планктонной пробы, собранной сетью Джеди, с горизонта 0—10 м, в районе Карадагской бухты. Клетки экспонировали при естественном освещении на северном окне бокса при стабильной температуре (18—20°) на модифицированной среде Гольдберга (Рощин и др., 1973). Микрофотографии получали на микроскопе МБИ-6 при объективе планахромат 9×0.20 и окуляре ×10.

Результаты исследования и их обсуждение

Клоновая культура *Ditylum brightwellii* была начата 12 II 1981 г, а 6 III в суспензии появились крупные клетки с величиной панциря 135.7 мкм. Их порождали клетки, имеющие панцирь 64.3 мкм. Образование ауксоспор при этом не наблюдалось. Нам удалось проследить последовательность основных стадий формирования крупных клеток у *D. brightwellii*. Прежде всего было установлено, что за несколько часов до момента их появления в суспензии *D. brightwellii* у части вегетативных клеток (10—15%) на полюсах сосредоточивались ядра с окружающей их цитоплазмой (см. рисунок, *А*, *а* — вклейка). Затем наблюдался рост клеток сначала по продольной оси, а после этого — по поперечной (*А*, *б*). Одновременно с увеличением объема клетки увеличивался объем ядер на полюсах. После завершения роста клетки начиналось ее деление на две неравные части (*А*, *в*), в результате которого образовывались клетки разной длины. Затем у них возникали новые створки и этим завершался процесс формирования крупных клеток в культуре у *D. brightwellii*. У вновь образовавшихся крупных клеток мы изучили клеточный цикл (см. рисунок, *Б*). Исследования показали, что митоз у этих клеток осуществляется по типичному для центрических диатомовых водорослей варианту: ядро и окружающая его цитоплазма из центра клетки переходят в поясковую зону; после завершения митоза происходит постепенная перетяжка протопласта (*Б*, *а*). В процессе дальнейшего прохождения клеточного цикла крупными клетками появляется стадия, не свойственная этому явлению у центрических диатомовых водорослей. Образовав-

шиеся дочерние клетки после расхождения растут не в длину, а в ширину и сбрасывают материнскую половинку панциря (*Б*, *б*). Затем дочерние клетки завершают рост по продольной оси и формирование кремнеземного панциря. В результате образуются очень крупные вегетативные клетки — от 140 до 160 мкм — с высокой жизнеспособностью; при пересеве на свежую питательную среду они сразу же переходили к обычному митотическому делению.

Структура жизненного цикла и особенности процесса ауксоспорообразования у *D. brightwellii* достаточно изучены (Gross, 1937; Рощин, 1972). Авторы установили, что данный вид имеет простой тип онтогенеза и прерывистый характер ауксоспорообразования. Согласно исследованиям А. М. Рощина (1972), клетки *D. brightwellii* дают ауксоспоры при ширине панциря 22, 19, 18 мкм. Новое поколение клеток, образовавшихся из ауксоспор, имело ширину панциря 63, 62 и 58 мкм соответственно. Из литературы также известно, что у данного вида не наблюдается дополнительного ауксоспорообразования, за счет которого появляется крупноклеточная субпопуляция. В наших опытах клетки шириной 64.3 мкм формировали клетки с шириной панциря 135.7 мкм при первом этапе укрупнения и 140—160 мкм при дополнительном укрупнении. Как видно, размеры новых клеток при вегетативном укрупнении превышали в 2—2.8 раза размеры крупных клеток, образующихся из ауксоспор.

Необходимо отметить, что процесс ауксоспорообразования следует рассматривать для большинства видов центрических диатомовых водорослей как процесс восстановления размеров панцирей для обеспечения дальнейшего вегетативного деления. Изучаемый нами клон имел максимальные размеры клеток, которые, как известно из литературы, образуются только из ауксоспор. Следовательно, при данных размерах клеток (64.3 мкм) клон не мог перейти к половому воспроизводству.

Таким образом, у *D. brightwellii* увеличение размеров клеток может осуществляться двумя путями: за счет ауксоспорообразования и вегетативно, в результате изменений в системе прохождения ядерных процессов и клеточного цикла.

Наблюдения над другой диатомовой водорослью — *Biddulphia mobiliensis* — также выявили неизвестный ранее способ увеличения панцирей без образования ауксоспор. Исследованиями H. Stosch (1954) доказано, что *B. mobiliensis* образует ауксоспоры путем оогамии. В 1974 г. мы наблюдали образование половых клеток — сперматогониев, ауксоспор и крупных клеток новой генерации — в культуре водоросли *B. mobiliensis*. В этот период были проведены замеры ширины панцирей клеток старой и молодой генераций. У материнских клеток ширина панциря была 49 мкм. Клетки, формирующиеся из ауксоспор, имели разную ширину панцирей: 104, 130.7 и 149.3 мкм. Таким образом, за счет ауксоспор происходит увеличение размеров панцирей в 2—3 раза. В декабре 1980 г. мы снова начали клоновую культуру *B. mobiliensis* при ширине панцирей клеток 46.6 мкм. При достижении клетками ширины 32.8 мкм в суспензии стали появляться крупные клетки, имеющие ширину панциря 64.2 и 99.9 мкм. Половых клеток и ауксоспор не было. Однако в этот период мы наблюдали следующее: некоторые вегетативные клетки материнской генерации делились на неравные части (см. рисунок, *В*, *а*). Затем дочерние клетки росли в длину и ширину (*В*, *б*). После завершения роста уже крупные клетки также делились на две неравные части (*В*, *в*).

Таким образом, обоим исследуемым видам присущ один и тот же признак — бесполое укрупнение клеток. Общими моментами для обоих видов водорослей можно назвать неравное деление клеток, которое определяется поведением ядра и окружающей его цитоплазмы в период митоза. Различия состоят в том, что у *D. brightwellii* вегетативное укрупнение включает дополнительные стадии — сосредоточение ядер на полюсах и рост дочерних крупных клеток в ширину и длину. В результате у *D. brightwellii* вегетативное увеличение размеров панцирей происходит в более широком диапазоне, чем у *B. mobiliensis*.

Для *B. mobiliensis* ауксоспорообразование следует считать доминирующим способом восстановления размеров панцирей до характерных для данного вида величин при достижении минимальных размеров клеток в результате длительного вегетативного размножения.

ЛИТЕРАТУРА

Диатомовые водоросли СССР. Л.: Наука, 1974. 403 с. — *Кустенко Н. Г.* Влияние небольших концентраций нефти на сперматогонангии и ауксоспоры трех видов морских диатомовых водорослей. — Океанология, 1981, т. 21, вып. 2, с. 366—369. — *Кустенко Н. Г., Рощин А. М.* Особенности онтогенеза морской диатомовой водоросли *Sceletonema costatum* Grev. Cl. — Науч. докл. высш. школы, Биол. науки, 1974, № 10, с. 60—62. — *Прошкина-Лавренко А. И.* Диатомовые водоросли планктона Черного моря. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 222 с. — *Рощин А. М.* Влияние условий освещения на образование ауксоспор и скорость деления клеток *Coscinodiscus granii* Grough. — Физиол. раст., 1972, т. 19, вып. 1, с. 180—185. — *Рощин А. М.* Влияние условий освещения на вегетативное размножение клеток и половое воспроизведение двух центрических диатомовых водорослей. — Физиол. раст., 1976, т. 23, вып. 4, с. 715—719. — *Рощин А. М., Лекамцева В. Н., Луценко Н. А.* (1973). О жизненных циклах некоторых видов морских диатомовых водорослей в культурах. Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 3. — *Bruckmayer-Berkenbusch H.* Beeinflüssung der Auxosporenbildung von *Melosira nummuloides* durch Ausenfaktor. — Arch. Protistenk., 1954, Bd 100, Hf 2, S. 183—211. — *Erben K.* Untersuchungen über Auxosporenentwicklung und Meioseauslösung an *Melosira nummuloides*. — Arch. Protistenk., 1959, Bd 104, Hf 1, S. 165—210. — *Geitler K.* Oogamie, Meiose, Mitose und metagame Teilung bei der zentrischen Diatomee Cyclotella. — Österr. Bot. Z., 1952, Bd 99, Hf 4, S. 506—520. — *Gross F.* The life history of some plankton diatoms. — Phil. Trans. Roy. Soc. London, B., 1937, vol. 228, N 548, p. 1—47. — *Mailänder H.* Wie kommt es zur Zellvergrosserung im Melosirfaden? — Mikrokosmos, 1971, Bd 63, N 5, S. 129—131. — *Patrick R.* Sexul reproduction in diatoms. — In: Sex in microorganisms, Waschington, 1954, S. 82—89. — *Rieth A.* Zur Auxosporenbildung von *Melosira nummuloides* (Dillw.) C. A. Ag. — Aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung der Deutschen Academie der Wissenschaften, Gatersleben, 1953, S. 205—208. — *Stosch H. A.* Die Oogamie von *Biddulphia mobiliensis* und die bisher bekannten Auxosporenbildung bei dem Centrales. — In: 8 cong. Intern. Bot. Sect. 17, Paris, 1954, S. 58—68. — *Stosch H. A.* Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Zentrischen Diatomeen II. — Arch. Mikrobiol., 1956, Bd 23, S. 327—365. — *Stosch H. A., Drebes G.* Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Zentrischen Diatomeen. Die planktondiatomoe *Stephanopyxis turris*, ihre Behandlung und Entwicklungsgeschichte. — Helgoländ. Wiss. Meeresunters., 1964, Bd 11, Hf 3—4, S. 209—257.

Карадагское отделение
Институт биологии южных морей АН УССР

Получено 20 VII 1982.

УДК 581.471 : 577.4 : 582.892

Бот. журн., т. 69, № 8

Г. В. Шибакина

КОСТЯНКА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТИП ПЛОДА И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕРМИНОЛОГИИ ПРИ ОПИСАНИИ ПЛОДОВ В СЕМЕЙСТВЕ *ARALIACEAE*

G. V. SHIBAKINA. STONE-FRUIT AS AN ECOLOGICAL TYPE OF FRUIT AND SOME QUESTIONS OF TERMINOLOGY FOR MORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF FRUITS IN THE FAMILY *ARALIACEAE*

Приведены результаты карпологического изучения представителей сем. *Araliaceae*. Преобладающим типом плода является сочная многокосточковая костянка. Дан обзор литературы по типу плода костянка, по его распространенности среди покрытосеменных растений и по морфологическим особенностям сочных костянок, связанным со способом их распространения. Рассмотрены связи этого типа плода с определенными жизненными формами и экологическими нишами. Приведено подробное определение морфологического типа плода костянка у аралиевых. Обсуждены вопросы терминологии морфологических элементов зрелых сочных костянок.

Плоды типа костянка характерны для многих видов цветковых растений. При выяснении вопроса, сколь часто встречаются такие плоды среди покрытосеменных, мы взяли за основу классификацию цветковых растений А. Л. Тахтаджяна (1980) и сведения о типах плодов, характерных для порядков и семейств покрытосеменных, из монографии Тахтаджяна (1966) и многотомного издания «Жизнь растений» (1980—1982). Соответствующий подсчет показал, что плоды рассматриваемого типа отмечены в 47 из 92 порядков и в 135 и 410 се-

мейств. Перечисленные числовые данные могут показаться завышенными, поскольку к костянкам мы причислили плоды, обозначенные как «костянковидные» и «костянкообразные» (в 57 семействах из 13 порядков), т. е. как бы похожие на костянку. В большинстве случаев, как мы убедились, такое обозначение получили ценокарпные плоды, что связано, очевидно, с распространенным представлением о принадлежности к истинным костянкам только монокарпных и апокарпных плодов (виды родов *Prunus*, *Rubus* и др.). Однако по морфологии ценокарпные плоды представителей таких семейств, как *Juglandaceae*, *Rhamnaceae*, *Cornaceae*, *Trapaceae*, практически не отличаются от «типичных» костянок.

Araliales — один из порядков, включающих растения с плодами типа костянка. Цель нашего исследования — сравнительно-карпологическое изучение родов *Aralia* L., *Panax* L., *Stilbocarpa* Decne. et Planch. и некоторых других представителей сем. *Araliaceae* для решения вопросов внутриродовой и отчасти внутрисемейственной систематики. В этом семействе преобладающим морфологическим типом плода является костянка с несколькими косточками, окруженными сочной мякотью.

Возникновение любых сочных плодов связывают с приспособлением к эндозоохории, т. е. к распространению зачатков поедающими их животными (в основном птицами). Сочные, мясистые ткани таких плодов «служат исключительно лишь приманкой для животных» (Левина, 1967 : 157). Семена этих растений, проходя через пищеварительный тракт животных, не повреждаются, так как защищены или прочной семенной кожурой, как, например, у ягод, или отвердевшим эндокарпием, как у костянок. Интересно отметить, что «пока семена не созреют и не разовьются их защитные покровы, плоды остаются зелеными (неприметными на фоне листьев), жесткими и несъедобными (горькие, кислые или вяжущие)» (Левина, 1967 : 157).

Сочные костянки морфологически очень похожи на эндозоохорные семена некоторых ныне живущих древнейших голосеменных (гинкго, саговниковых) и многих примитивных покрытосеменных из порядков *Magnoliales* (виды родов *Magnolia*, *Degeneria*, *Michelia* и др.) и *Hamamelidales* (некоторые виды сем. *Hamamelidaceae*) (Тахтаджян, 1964; Левина, 1967; Pijl, 1969; Меликян, 1973). Семенные покровы у эндозоохорных семян мощно развиты и дифференцированы на наружную, сочную, часто яркоокрашенную саркотесту, привлекающую животных-распространителей, и на внутреннюю сильно одревесневающую склеротесту, защищающую жизненно важные части семян. Это поразительное сходство позволило K. Domin (1947) при классификации семян голосеменных назвать такие семена «spermo-drupa» (семя-костянка), т. е. применить карпологический термин к растениям, не имеющим плодов.

С возникновением покрытосемянности в процессе эволюции произошла смена функций защиты и распространения зачатков растений. Как отмечает G. Stebbins (1970), у примитивных форм цветковых (например, у магнолии) единицей распространения, как и у голосеменных, продолжает оставаться семя, а возникшая в процессе эволюции завязь принимает на себя функцию защиты семезачатков в период от момента их возникновения до созревания семян. В процессе эволюции раскрывающиеся после созревания семян плоды замещаются нераскрывающимися и функция распространения переходит от семенной оболочки к перикарпию, что приводит к образованию сочных (пищевых) тканей при эндозоохорном распространении зачатков. Функция же защиты зрелых семян или остается за прочной семенной кожурой, как, например, у ягод, или переходит к околоплоднику, а внутренние слои его тканей образуют прочную косточку. Таким образом, у ягод единицей распространения — диаспорой (точнее органом высеивания или структурой, которая сохраняется в почве до прорастания) — является семя, защищенное от неблагоприятных воздействий внешней среды прочной семенной кожурой, а у костянок — внутренней более или менее отвердевшей зоной околоплодника. При этом семенная кожура у костянок (как и других типов невскрывающихся до прорастания семени плодов) с потерей защитной функции, как правило, сильно редуцируется, становится малослойной и легко повреждаемой.

Сочноплодность — экологическое приспособление; этот признак возник на разных уровнях развития и в разных филах в процессе эволюции покрытосеменных. Сочные плоды встречаются у представителей самых различных семейств и порядков, но все эти растения являются обитателями определенных экологических ниш, наиболее отвечающих возможностям эндозоохорного способа диссеминации. Е. М. Лавренко (1944 : 7) указывает, что «типы транспортировки зачатков растений самым тесным образом связаны с теми условиями существования, которые имеют место в фитоценозах (движение воздуха, воды, животное население и т. д.)».

Во внетропических областях Евразии сочные плоды чаще всего встречаются у растений болотных, тундровых и лесных фитоценозов (Левина, 1957). Особенно богато они представлены в подлеске и во втором ярусе древостоя, но много их и в травяно-кустарничковом ярусе, особенно в хвойных лесах, на болотах и в тундрах. В. В. Алехин (1950 : 118) пишет, что большинство эндозоохорных растений относятся «к кустарникам леса, где гнездятся птицы». П. У. Ричардс (1961 : 112), говоря о характере приспособлений к распространению плодов и семян у растений дождевых тропических лесов, также отмечает, что, по-видимому, «он зависит от принадлежности растения к определенным ярусам». Очевидно, что перечисленные выше растительные группировки и ярусы, образуемые ими, являются экологическими нишами, в которых наиболее часто обитают птицы — основные потребители и распространители сочных плодов.

При выяснении распространенности плодов-костянок среди покрытосеменных оказалось, что такие плоды свойственны в основном небольшим деревьям и кустарникам, реже — высоким многолетним травам, т. е. растениям, которые составляют в лесах всех климатических зон Земли нижние ярусы древостоя и подлесок. Нужно отметить также, что те немногие низкорослые травянистые растения, которые имеют сочные плоды типа костянка, являются, как правило, представителями тех родов и семейств, где основной массе видов присущи древесные жизненные формы (например, виды семейств *Rosaceae*, *Cornaceae*, *Araliaceae*).

Если проанализировать зоологические сведения и данные таблиц, приводимые в работах К. К. Зажурило (1931) и Р. Е. Левиной (1957), можно прийти к выводу, что в травяно-кустарничковом ярусе преобладают из сочных ягодообразные плоды, что связано, по-видимому, с обитанием здесь растительноядных и всеядных птиц (а также млекопитающих), имеющих, как известно, сильный мускульный желудок. По мнению многих авторов, цитируемых Зажурило (1931), птицы с таким желудком, особенно растительноядные из куриных, могут распространять плоды с мощно развитой пищевой тканью и мелкими, хорошо защищенными семенами, каковыми и являются, в частности, ягодообразные плоды. В подлеске же и нижних ярусах древостоя, где преобладают из сочных плоды типа костянка, обитают как всеядные, так и хищные (насекомоядные) птицы. Первые распространяют плоды типа ягода и типа костянка с мощной пищевой тканью и толстой и прочной защитной тканью; вторые имеют гораздо менее развитый мускульный желудок и поэтому распространяют плоды и семена с защитной тканью любой толщины. К таким плодам как раз и относятся костянки, стенки косточек которых имеют разную толщину.

Сем. *Araliaceae* представлено различными жизненными формами (деревья, кустарники, кустарнички, лианы, полуэпифиты, эпифиты, многолетние травянистые растения). Основная масса видов — это небольшие деревья и кустарники, почти все другие виды с иными жизненными формами являются деревянистыми растениями и входят в состав тех же нижних ярусов древостоя или подлеска (Грушвицкий, 1961, 1963; личные наблюдения И. В. Грушвицкого в КНДР и СРВ; Тихомиров, 1961; Тахтаджян, 1966; Philipson, 1970). Такая однородность жизненных форм в этой систематической группе обусловила, по-видимому, экологическую приспособленность к диссеминации одного плана эндозоохории, что выражается в наличии единого (за немногим исключением) типа плода — сочной костянки. В свою очередь выработавшаяся экологическая приспособленность к эндозоохории и ее эффективность для большинства видов семейства в условиях их обитания сохранили у аралиевых в процессе их эволюции отмеченную однородность жизненных форм.

При исследовании возникла необходимость уточнения терминологии морфологических элементов плодов типа костянка. Плоды, объединяемые конвергентным, в значительной степени экологически обусловленным типом костянка, морфологически построены по единому плану с более или менее четко выраженной дифференциацией околоплодника на три зоны: обычно тонкий, кожистый экзокарпий, сочный, мясистый или волокнистый мезокарпий и твердый, прочный эндокарпий или косточка, заключающая в себе в норме одно семя (Тахтаджян, 1964; Левина, 1967; Грудзинская, 1968; Грушвицкий, Тихомиров, 1968, и др.). Сочноплодность связана с приспособлением растений к эндозоохории, а приспособление к тому или иному способу диссеминации «имело решающее значение в происхождении сходных экологических типов плодов» (Тахтаджян, 1964 : 180). Плоды, объединяемые типом костянка, как и другие морфологические или экологические типы плодов, генетически очень неоднородны, в частности, сочная костянка может развиваться из апокарпных и ценокарпных гинецеев, из верхней и из нижней завязей.

Из апокарпных сочных плодов наиболее широко представлены именно костянки (многокостянки), из ценокарпных сочных плодов чаще всего встречаются ягоды, но много среди них и костянок, развивающихся как из верхней, так и нижней завязей. В формировании нижних сочных плодов принимает участие не только завязь, но и другие части цветка, следовательно, они анатомически должны быть сложнее верхних плодов, но внешне и те и другие очень сходны (Левина, 1967), поэтому трудно полностью согласиться с мнением В. Н. Тихомирова (1961) и Н. Н. Кадена (1964) относительно того, что при определении типа плода их морфологические (экологически обусловленные) признаки должны учитываться в последнюю очередь при выделении самых мелких подразделений типов плодов и что термины «костянка», «ягода», «коробочка», отражающие столь гетерогенные по своей генетической природе плоды, имеют право на существование лишь временно, до того, как будут найдены дифференцированные наименования типов плодов, основанные на эволюционно более важных признаках гинецея.

Тахтаджян (1964 : 171) считает деление плодов на типы по экологически обусловленным признакам (консистенция околоплодника, характер выростов, способы вскрывания и т. д.) чисто искусственным, не отражающим их происхождения из тех или иных типов гинецея и цветка, в то же время он отмечает, что хотя «строение плода в основном сохраняет признаки тех частей цветка, из которых он возникает, но в процессе развития и созревания многих, о с о б е н н о с о ч н ы х (разрядка наша. — *Г. Ш.*) плодов первоначальные структуры подвергаются глубоким изменениям», поэтому «признаки цветка, ясно выраженные на ранних стадиях развития плода, исчезают или изменяются и сильно маскируются, тогда как п р и з н а к и с о б с т в е н н о п л о д а в ы с т у п а ю т о с о б е н н о я р к о (разрядка наша) ко времени созревания» (Тахтаджян, 1980 : 91). Учитывая последнее, мы, так же как и И. А. Грудзинская (1968), присоединяемся к мнению тех авторов, которые считают, что в основе названия типа плода должен лежать гетерогенный тип, устанавливаемый по морфологическим признакам зрелого плода. Это позволяет характеризовать плоды исследуемых таксонов даже при частичном или полном отсутствии сведений об их генетической природе. С помощью же соответствующих эпитетов уточняется генетическая природа плода, безусловно имеющая очень важное значение для его характеристики, и отмечаются некоторые морфологические особенности.

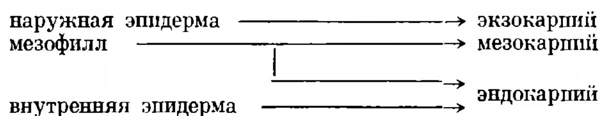
Для семейства аралиевых характерна нижняя синкарпная завязь, большей частью из 5—2 плодолистиков, в типе представленная 5 сросшимися плодолистиками, в каждом из которых в норме развивается одно семя, поэтому плод большинства аралиевых определяется как нижняя синкарпная костянка (Каден, 1964; Тахтаджян, 1966). При попытке создать новую генетическую классификацию плодов В. В. Кожанчиков (1971 : 69) отнес плоды представителей сем. *Araliaceae* к «нижнему полимерному синкарпию с односеменными карпелями». Если исходить из этой классификации, то большей части родов аралиевых присущ сочный, костянковидный, пента- или димерный синкарпий с односеменными карпелями. Учитывая все вышеизложенное, наиболее полным опре-

делением типа плода подавляющего большинства аралиевых следует, очевидно, считать следующее: нижняя синкарпная многокосточковая сочная костянка.

Остановимся теперь на вопросах терминологии морфологических элементов плода типа костянка вообще и плода аралиевых в частности. Обычно терминами экзо-, мезо- и эндокарпий называют три отграниченные друг от друга (особенно четко у сочных костянок) зоны околоплодника зрелого плода, т. е. эти термины используют для морфологической характеристики зрелого плода. Некоторые авторы связывают употребление этих терминов с происхождением вышеназванных зон околоплодника из тех или иных тканей плодолистика. Термин «эндокарпий» при этом применяют только в тех случаях, когда внутренняя склерифицированная зона развивается из внутренней эпидермы плодолистика. Если же выясняется, что эта зона образуется не только клетками внутренней эпидермы, но и клетками мезофилла плодолистика, то считается необходимым назвать ее мезэндокарпием (Александров, Коновалов, 1947; Каден, 1964; Каден, Смирнова, 1974). Г. А. Рзаев (1962) предлагает называть ткани косточки, развивающиеся из эпидермы плодолистика, — эндокарпием, а внешние ткани той же косточки, образовавшиеся из мезофилла плодолистика, — мезэндокарпием. Однако термины «exocarpium», «mesocarpium» и «endocarpium» переводятся соответственно как внешне-, меж- и внутриплодник и обозначают зоны околоплодника, хорошо дифференцированные в стенке зрелых плодов. Кроме того, практически в работе карполога не всегда есть возможность изучить плоды в процессе их развития из завязи, поэтому рассматриваемые термины, как справедливо отмечает К. Эсау (1969), не дают представления о происхождении различных тканей стенки плода, но они применяются при описании зрелых плодов. Трудно согласиться и с высказыванием С. Г. Тамамшян и В. М. Виноградовой (1969), которые вслед за J. Panellatti (1959) предлагают вообще отказаться от употребления этих терминов на том основании, что перикарпий во многих случаях состоит из сросшихся компонентов различного происхождения и у многих видов растений эти зоны в зрелых плодах выражены нечетко. Не совсем прав, с нашей точки зрения, и R. Eyde (1963), предлагающий ограничить употребление этих терминов лишь в отношении плодов, перикарпий которых образован только тканями плодолистика. Мы согласны с мнением тех авторов, которые считают, что для удобства и единообразия следует употреблять термины «экзокарпий», «мезокарпий» и «эндокарпий» для плодов с выраженными зонами зрелого околоплодника только в морфологическом смысле.

В ботанической литературе термин «экзокарпий» обычно применяется для обозначения наружного защитного покрова плодов различных морфологических типов, развивающихся как из верхней, так и из нижней завязей. При этом у верхних плодов экзокарпий — видоизмененные ткани (чаще всего наружной эпидермы) плодолистика, а у нижних он образован тканями приросших к завязи других частей цветка. Термин «мезокарпий» также используется как морфологический и служит для обозначения совокупности чаще всего сочных тканей, хорошо отграниченных от экзо- и эндокарпия в стенке зрелого плода. При этом у нижних сочных плодов мезокарпий образован тканями различного происхождения. То же относится к термину «эндокарпий». Мы присоединяемся к тем авторам, которые обозначают этим термином совокупность тканей, составляющих внутреннюю зону околоплодника, хорошо отграниченную от мезокарпия. У костянок эндокарпий — это защитная зона, представленная совокупностью механических тканей, образующих косточку (или несколько косточек). Так, Z. Antoni (1971), изучавший костянку миндаля в онтогенезе и выяснивший происхождение этих зон перикарпия, результаты своих гистологических исследований обобщил в следующей схеме:

Ткани плодолистика — Ткани зрелого плода



Несколько слов о термине «косточка». Во многих ботанических руководствах и карпологических работах наряду с термином «endocarpium» используются термины «putamen» (для моно- и апокарпных плодов) и «pyren» (для ценокарпных плодов). Оба последних термина переводятся одним русским — «косточка». При этом в иностранной литературе термин «эндокарпий» нередко употребляется как синоним термина «косточка» и применяется как в единственном, так и во множественном числе («endocarps»). В русской ботанической литературе подобное употребление термина «эндокарпий» встречается лишь в некоторых палеоботанических работах (например, Дорофеев, 1970). Обычно же этот термин употребляется только в единственном числе как обозначающий внутреннюю зону околоплодника.

Здесь следует отметить, что термины экзо-, мезо- и эндокарпий сложились в ходе карпологического изучения верхних монокарпных плодов типа костянка в основном у представителей подсемейства сливовых. Все они обозначают при этом, так же как и в случае ценокарпных костянок, развивающихся из псевдомономерного гинецея, непрерывные зоны околоплодника, и тогда термины «эндокарпий» и «косточка» оказываются равнозначными. Иначе обстоит дело в отношении ценокарпных многокосточковых плодов. Здесь непрерывными зонами околоплодника являются только экзо- и мезокарпий, а эндокарпий дискретный, состоящий из двух или более частей — косточек, каждая из которых соответствует одной карпелле. Мы считаем, что при морфологическом описании синкарпных костянок целесообразно применять русский термин «косточка» как часть дискретного эндокарпия. В подобных описаниях возможна такая характеристика: «эндокарпий дискретный из (стольких-то) косточек» (с этой точки зрения у многокостянок, образованных апокарпным гинецеем, дискретными являются все 3 зоны).

В литературе можно найти довольно много подробных описаний морфологии косточек сочных костянок, но почти все эти работы посвящены верхним монокарпным костянкам и апокарпным многокостянкам, тогда как подробные морфологические описания косточек нижних синкарпных костянок практически отсутствуют. Поскольку мы придерживаемся взгляда на эндокарпий, или косточку, как на морфологические элементы зрелого плода типа костянка любого генетического происхождения, мы считаем себя вправе использовать при морфологическом описании косточек нижних синкарпных костянок аралиевых термины, принятые для описания морфологии косточек верхних костянок. Это тем более оправданно, что данные ряда авторов показывают: эндокарпий нижних ценокарпных костянок образуется из тканей только плодолистиков (Бордзилевский, 1888; Панкова, 1949; Вихирева, 1950; Kaniewski, Hausbrandt, 1963, 1968; Kaniewski, 1965). Особенно четко это проявляется у нижних синкарпных многокосточковых костянок (характерных и для большинства аралиевых), у которых каждая косточка образуется из внутренних тканей одного плодолистика, т. е. так же, как и косточки монокарпных и отдельных плодиков апокарпных костянок (см. рисунок). Это заставляет усомниться в целесообразности применения двух разных латинских терминов — «putamen» для косточек моно- и апокарпных плодов и «pyren» для косточек синкарпных многокосточковых костянок. Единство функций и в какой-то мере происхождения косточек монокарпных, апокарпных и многокосточковых синкарпных костянок оправдывает применение для их обозначения одного латинского термина, которому соответствовал бы русский термин «косточка», принятый в нашей ботанической литературе. Слову «косточка» больше соответствует термин «pyren», что в переводе с греческого обозначает «косточка (плода)».

У других типов ценокарпных костянок эндокарпий однокосточковых плодов предположительно можно обозначить как «эндокарпий слитный в виде такой-то и такой-то косточки». Если исходить из положения, что эндокарпий и косточка — это морфологические элементы зрелого плода типа костянка, то у однокосточковых ценокарпных костянок термины «эндокарпий» и «косточка» тоже могут рассматриваться как равнозначные. Это связано с тем, что здесь эндокарпий представляет собой непрерывную защитную зону околоплодника и по своей функции, и как морфологический элемент зрелого плода соответствует эндокарпию (косточке) монокарпных костянок и отдельных плодиков

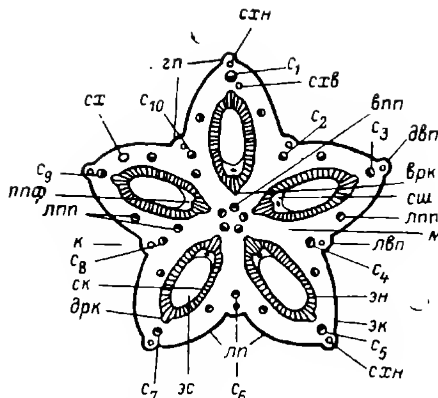


Схема строения типичного плода аралиевых на поперечном срезе (по: Baumann, 1946) с некоторыми уточнениями (по: Eyde, Tseng, 1971; Артамонова, 1973).

эк — экзокарпий; *м* — сочный мезокарпий; *эн* — одревесневший прозенхиматический эндокарпий, образующий сплюснутые с боков косточки; *ск* — семенная кожура, теста; *эс* — эндосперм семени; *гп* — грань плода, соответствующая спинной части одного плодолистика; *лп* — ложбинка между гранями плода; *двп* — дорсальный выступ (или ребро) плода против спинного ребра косточки; *лвп* — ложбиночный выступ (или ребро) плода; *дрк* — дорсальное ребро косточки; *врк* — вентральное ребро косточки; *к* — номиссура, место срастания плодолистиков; *сш* — семяшов; *ппф* — проводящий пучок фуникулуса; $c_{1,3,5,7,9}$ — сутуры, образованные слиянием проводящих пучков лепестков и дорсальных пучков плодолистиков, которым соответствуют дорсальные выступы плода; $c_{2,4,6,8,10}$ — сутуры, образованные слиянием проводящих пучков чашелистиков и тычинок, которым соответствуют ложбиночные выступы плода; *лпп* — латеральные проводящие пучки плодолистиков; *впп* — вентрально-медианные пучки плодолистиков против брюшных ребер косточек (сутуры, образованные слиянием брюшных пучков плодолистиков); *схн* — смоляные ходы, сопровождающие пучки c_{1-10} с морфологически нижней их стороны; *схв* — смоляные ходы, сопровождающие те же пучки с морфологически верхней их стороны; *сх* — смоляные ходы, не сопровождающие проводящие пучки.

апокарпных многокостянок, хотя и образуется из тканей не одного, а двух или нескольких плодолистиков. Точно так же экзо- и мезокарпий всех ценокарпных костянок представляют собой единые зоны околоплодника, которые морфологически и функционально соответствуют таковым у моно- и апокарпных плодов. Как уже говорилось выше, принадлежность к апокарпным или ценокарпным плодам из верхней или нижней завязи не отразилась на употреблении терминов «экзокарпий» и «мезокарпий».

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г., Коновалов И. Н. О морфологической сущности костянки и орешка и о природе плода некоторых розоцветных. — В кн.: Сов. бот. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947, т. 15, № 5, с. 268—278. — *Алехин В. В.* География растений. М.: Гос. уч.-пед. изд-во, Мин. просв. РСФСР, 1950. 420 с. — *Артамонова Л. П.* Морфогенез органов размножения аралиевых Приморского края: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Иркутск, 1973. 19 с. — *Бордзилевский И. О.* О способах развития сочных и мясистых плодов. — Зап. Киевск. общ. естествоиспыт., 1888, т. IX, вып. 1, 2, с. 65—106. — *Вихирева В. В.* Морфолого-анатомическое исследование плодов семейства крушиновых: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1950. 9 с. — *Грудзинская И. А.* Системы классификации и номенклатуры плодов в свете их применения в ботанических руководствах. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1968, т. 73, вып. 3, с. 78—85. — *Грушвицкий И. В.* Женьшень. Вопросы биологии. Владивосток: Изд-во АН СССР, 1961. 344 с. — *Грушвицкий И. В.* Семейство аралиевых и некоторые биологические особенности его представителей. — Материалы к изучению женьшеня и др. лекарств. раст. Дальн. Вост., 1963, вып. 5, с. 173—191. — *Грушвицкий И. В., Тихомиров В. Н.* Строение плодов видов рода *Stilbocarpa A.* Gray и эволюционная связь между семействами аралиевых и зонтичных. — В кн.: Всесоюзн. межвуз. конф. по морф. раст. М.: Изд-во МГУ, 1968, с. 86—87. — *Дорофеев П. И.* Третичные флоры Урала. Л.: Наука, 1970. 67 с. — *Жизнь* растений. М.: Просвещение, 1980, т. 5 (1), 430 с.; 1981, т. 5 (2), 511 с.; 1982, т. 6, 543 с. — *Зажурило К. К.* К классификации орнитохорных плодов и семян. — Ж. Рус. бот. о-ва, 1931, т. 16, № 2—3, с. 169—189. — *Каден Н. Н.* Основы эволюционной морфологии плодов: Автореф. дис. . . . докт. биол. наук. М., 1964. 18 с. *Каден Н. Н., Смирнова С. А.* К методике составления карпологических описаний. — В кн.: Составление определителей растений по плодам и семенам. Киев: Наук. думка, 1974, с. 54—67. — *Кожанчиков В. И.* Основные направления эволюции и новая попытка генетической классификации плодов. — Тез. докл. IV моск. совещ. по филогении растений. Изд-во МГУ, 1971, с. 67—70. — *Лавренко Е. М.* Очередные теоретические задачи советской геоботаники. — В кн.: Сов. бот. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1944, № 4—5, с. 3—19. — *Левина Р. Е.* Способы распространения плодов и семян. М.: Изд-во МГУ, 1957. 458 с. — *Левина Р. Е.* Плоды. Саратов: Приволжск. книж. изд., 1967. 215 с. — *Меликян А. П.* Типы семенной кожуры *Hamamelidaceae* и близких

семейств в связи с их систематическими взаимоотношениями. — Бот. журн., 1973, т. 58, № 3, с. 350—359. — *Панкова И. А.* Онтогенез цветка и плода грецкого ореха Южной Киргизии. — Тр. Юж.-Кирг. эксп. М.; Л., 1949, вып. 1, с. 204—217. — *Рзаев Г. А.* Анатомо-морфологическое исследование развития плода-костянки у некоторых представителей подсемейства *Prunoideae*: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Баку, 1962. 20 с. — *Ричардс П. У.* Тропический дождевой лес. М.: Изд-во иностр. лит., 1961. 448 с. — *Тамамшян С. Г., Виноградова В. М.* К систематике рода *Grammosciadium* (*Umbelliferae*). — Бот. журн., 1969, т. 54, № 8, с. 1197—1212. — *Тахтаджян А. Л.* Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М.; Л.: Наука, 1964. 236 с. — *Тахтаджян А. Л.* Система и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 610 с. — *Тахтаджян А. Л.* Плод. — В кн.: Жизнь растений. М.: Просвещение, 1980, т. 5 (1), с. 91—96. — *Тихомиров В. Н.* К вопросу о происхождении плода зонтичных. — В кн.: Морфогенез растений. М.: Изд-во МГУ, 1961, т. 2, с. 478—480. — *Эсау К.* Анатомия растений. М.: Мир, 1969. 564 с. — *Antoni Z.* Histogenetic study on exocarp and endocarp of the almond. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung., 1971, vol. 20, N 1—2, p. 27—34. — *Baumann M. G.* Myodocarpus und die Phylogenie der Umbelliferen-Frucht. Umbelliferen—Studien. I. — Ber. Schweiz, Ges., 1946, Bd 56, S. 13—111. — *Domin K.* Pracovni metody soustavné botaniky. Praha: Acta Bot. Bochem., 1947, vol. 17. 173 p. — *Eyde R. H.* Morphological and paleobotanical studies of the *Nissaceae*. I. — J. Arnold Arbor., 1963, vol. 44, N 1, p. 1—59. — *Eyde R. H., Tseng G. G.* What is the primitive floral structure of *Araliaceae*? — J. Arnold Arbor., 1971, vol. 52, N 2, p. 205—239. — *Kaniewski K.* The development of the fruit walls in *Caria* (*Juglandaceae*). — Ann. Bot., N. S., 1965, vol. 29, N 116, p. 589—608. — *Kaniewski K., Hausbrandt L.* Rozwój tkanki kameinnej w owocu *Juglans regia* L. — Roczn. Sekc. Dendrol., Polsk. towarz. bot., 1963, vol. 17, S. 47—72. — *Kaniewski K., Hausbrandt L.* Badania porównawcze roswojem owocni kilku gatunków rodzaju *Cornus*. — Roczn. Sekc. Dendrol., Polsk. towarz. Bot., 1968, vol. 22, S. 73—90. — *Panellatti J.* Contribution a l'étude anatomique du genre *Bupleurum L.* du Maroc. — Tangier. Trav. Inst. Sci. Cherifien. Ser. Bot., 1959, N 15. 100 p. — *Philipson W. R.* Constant and variable features of the *Araliaceae*. — Bot. J. Lin. Soc., 1970, vol. 63, suppl. 1, p. 87—100. — *Pijl L., van der.* Principles of dispersal in higher plants. N. Y. etc., 1969. 154 p. — *Stebbins G. L.* Transference of function as a factor in the evolution of seeds and their accessory structures. — Israel J. Bot., 1970, vol. 19, N 1—2, p. 59—70. — *Takhtajan A. L.* Outline of the classification of flowering plants (*Magnoliophyta*). — The Bot. Rev.: New York Bot. Garden, 1980, vol. 46, N 3, p. 225—359.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 9 VI 1983.

НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.738 : (235.47)

И. Б. Вышин

НОВЫЙ ВИД РОДА *OXYTROPIS* (*FABACEAE*) ИЗ СИХОТЭ-АЛИНЯ

I. B. VYSCHIN. A NEW SPECIES OF THE GENUS *OXYTROPIS* (*FABACEAE*) FROM SIKHOTE-ALIN

Описан новый вид *Oxytropis charkeviczii* из Сихотэ-Алиня, близкий к *O. alpicola*.

Во время полевых работ в 1980 г. в Пожарском р-не Приморского края на вершине горы Соболинка (бассейн р. Бикин) был обнаружен остролодочник, который из-за отсутствия цветков нам не удалось определить.

В 1981 г. это растение мы собрали повторно в том же месте во время цветения, а также нашли его еще на горе Сухопадная, где он был собран как в цвету, так и в плодах. В результате сравнительного изучения собранных образцов мы пришли к выводу, что они относятся к новому для науки виду, описание которого приводим.

Oxytropis charkeviczii **Vyschin sp. nov. (sect. Orobia Bunge, ser. Ambiguae Vass.).** — Planta herbacea, perennis acaulis, pilis sericeis albis longis appressis bene conspicuis ad autumnum valde sparsioribus tecta. Radix crassus longusque, sicut caudex multiceps transversaliter rugosus. Stipulae 10—12 mm longae, 1.5—2.5 mm latae, oblongo-lanceolatae, longe acuminatae, membranaceae, nervis mediano manifesto,lateralibus minus conspicuis, basi apiceque albo-pilosae, petiolo alte adnatae, inter se longe connatae. Folia 2.5—8.5 cm longa, rhachide petioloque semipatenter longe pilosis, foliolis 10—14 (17)-jugis, 3—9 mm longis, 1—4 mm latis, oblongo-lanceolatis, subtus secus nervum principalem et supra margine longe albo-pilosis, margine plerumque involutis. Scapi foliis longiores vel eis aequilongi. Racemi 3—6-flori, subcapitati, 18—26 mm longi, bracteis elongato-lanceolatis, harbaceis, pilis longis, albis, secus nervum brunneis obsitis, calyce plerumque brevioribus, rarius ei aequilongis. Calyx tubulato-campanulatus, 8—12 (14) mm longus, pilis albis, brunneolo-nigris appressis immixtis tectus, dentibus tubo triplo-quadruplo brevioribus. Corolla in vivo necnon in sicco coeruleo-violacea, raro alba; vexillum 18—22 mm longum, apice emarginatum (sinu 1—2 mm longo); alae 15—17 mm longae; carina alis plerumque ad 1 mm brevior, brevissime mucronulata (mucrone 0.5 mm longo). Legumina stipitata, stipite ad 3 mm longo, oblonga, 22—27 mm longa (rostro 6—9 mm longo inclusivo), 4—6 mm lata, erecta, calycis sicci residuis praedita, semibilocularia, septo ventrali lato, dorsali nullo, regulariter appresse albo- (et minus dense nigro-)pilosa. Semina orbiculari-reniformia, atro-brunnea, levia, 2.1—2.6 mm in diam. Floret a fine Yunii ad decadem tertiam Yulii (fig. 1).

Typus: Prov. Primorskensis, distr. Pozharskij, divortium aquarum fluviorum Plotnikovii et Kljuczevaja Major (systema fl. Bikin), mons Suchopadnaja, 1600 m s. m., regio subalpina, tundra lichenoso-fruticulosa, saepissime, 19 VIII 1981, I. B. Vyschin (VLA, isotypi — LE, MW, MN, NS).

Affinitas. Species *O. alpicolae* Turcz. affinis est, a qua caudice transversaliter rugosissimo, foliorum foliolis 10—14, interdum 17 (nec 8—12)-jugis, carina brevius mucronulata (mucrone 0.5 mm, nec 1 mm longo), vexillo breviore (18—22 mm, nec 20—25 mm longo), necnon leguminibus brevioribus (22—27 mm, nec 25—30 (35) mm longis) differt.



Рис. 1. *Oxytropis charkeviczii.*

а — общий вид, *б* — чашечка, *в* — флаг, *г* — крыло, *д* — лодочка, *е* — боб.

D i s t r i b u t i o. In alpinus montanum Sichote-Alinj Medii et Borealis. Species endemica (fig. 2).

Species exploratori florae Orientis Extremi URSS cl. S. S. Charkevichio dedicatur.

Растение с мощным стержневым корнем и многоглавым сильно поперечно-морщинистым стеблекорнем, почти бесстебельное, опушенное прижатыми длинными белыми шелковистыми волосками, хорошо заметными даже невооруженным глазом и к осени сильно редеющими. Прилистники 10—12 мм дл. и 1.5—2.5 мм шир., продолговато-ланцетные, длиннозаостренные, перепончатые, с хорошо выделяющейся главной и несколькими менее заметными боковыми жилками, при основании и на верхушке беловолосистые, длинносросшиеся с черешком и между собой. Листья 2.5—8.5 см дл., по оси и черешку полуоттопыренно длинноволосистые; листочки в числе 10—14 (17) пар, 3—9 мм дл. и 1—4 мм шир., продолговато-ланцетные, снизу по главной жилке и сверху по краю длинно-беловолосистые, обычно по краю внутрь завернутые. Стрелки длиннее листьев

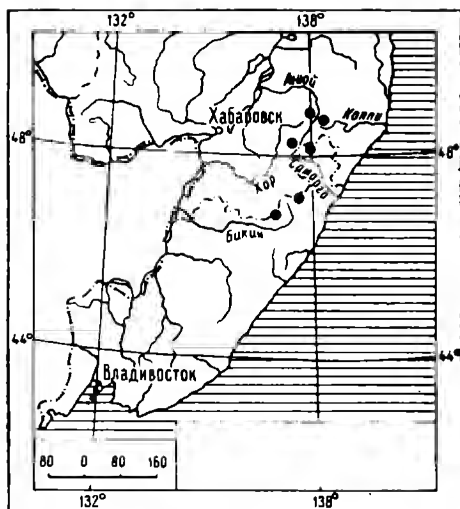


Рис. 2. Местонахождения *Oxytropis charkeviczii* на Сихотэ-Алине.

или равны им. Кисти из 3—6 цветков, почти головчатые, 18—26 мм дл.; прицветники удлиненно-ланцетные, травянистые, с длинными белыми, по жидке коричневыми волосками, обычно короче, реже равны чашечке. Чашечка трубчато-колокольчатая, 8—12 (14) мм дл., опушенная белыми волосками с примесью коричневато-черных прижатых волосков, зубцы ее равны $^1/_3$—$^1/_4$ длины трубки. Венчик сине-фиолетовый, окраску в гербарии сохраняет (редко встречаются растения с белыми цветками); флаг 18—22 мм дл., на верхушке выемчатый (глубина выемки 1—2 мм); крылья 15—17 мм дл.; лодочка обычно на 1 мм короче крыльев, остроконечие ее очень короткое, 0.5 мм дл. Бобы на ножке до 3 мм дл., продолговатые, 22—27 мм дл. (включая носик 6—9 мм дл.) и 4—6 мм шир., торчащие вверх, с остатками засохшей чашечки, полудвугнездные, с широкой брюшной перегородкой, без спинной, равномерно прижатобело(и менее обильно черно-)волосистые. Семена округло-почковидные, темно-коричневые, гладкие, 2.1—2.6 мм в диам. Цветет с конца июня до третьей декады июля (рис. 1).

Тип: Приморский край, Пожарский р-н, водораздел рек Плотникова и Большая Ключевая (бассейн р. Бикин), гора Сухопадная, 1600 м над ур. м., подгольцовый пояс, лишайниково-кустарничковая тундра, очень часто, 19 VIII 1981, И. Б. Вышин (VLA, изотипы — LE, MW, MN, NS).

Паратипы. Хабаровский край: гольцы хребта Тардоки-Яни, 1600 м над ур. м., разнотравно-лишайниковая тундра, 18 VII 1963, В. С. Шага; там же, конец цветения—плодоношение, 22 VII 1983, С. С. Харкевич, Т. Г. Буч, И. Б. Вышин, А. Э. Врищ; Нанайский р-н, вершина «1790» на водоразделе рек Анюй—Чуя (бассейн р. Хор), подгольцовый пояс, лишайниково-кустарниковая тундра, часто, цветение, 15 VII 1983, они же; Совгаванский р-н, гора Яко на водоразделе рек Коппи—Анюй, 1700 м над ур. м., подгольцовый пояс, лишайниково-кустарничковая тундра по южному склону, изредка, плодоношение, 20 VIII 1983, И. Б. Вышин, А. Э. Врищ. — Приморский край: Пожарский р-н, водораздел рек Кю (бассейн р. Бикин) и Бики—Одони (бассейн р. Тагэма), гора Граничная, 1600 м над ур. м., подгольцовый пояс, лишайниково-кустарниковая тундра, довольно часто, плодоношение, 30 VIII 1980, И. Б. Вышин; там же, цветение, 17 VII 1981, он же; Пожарский р-н, водораздел рек Плотникова—Большая Ключевая (бассейн р. Бикин), гора Сухопадная, 1600 м над ур. м., подгольцовый пояс, лишайниково-кустарничковая тундра, очень часто, цветение, 3 VII 1981, он же; Тернейский р-н, водораздел рек Пакту—Каданау (бассейн р. Самарги), гора Плато, 1600—1700 м над ур. м., подгольцовый пояс, лишайниково-кустарничковая тундра, часто, конец цветения—плодоношение, 26 VII 1982, И. Б. Вышин, А. Э. Врищ.

Родство. Близок к *O. alpicola* Turcz., от которого отличается сильно поперечно-морщинистым стеблекорнем, 10—14, иногда 17 (а не 8—12) парами листочков листьев, более коротким остроконечием лодочки (0.5 мм, а не 1 мм дл.), более коротким флагом (18—22 мм, а не 20—25 мм дл.), а также более короткими бобами (22—27 мм, а не 25—30 (35) мм дл.).

Распространение. Высокогорья Среднего и Северного Сихотэ-Алиня. Эндемик (рис. 2).

Вид назван в честь исследователя флоры советского Дальнего Востока С. С. Харкевича.

Этот вид впервые был собран в 1963 г. В. С. Шага на горе Тардоки-Яни (Северный Сихотэ-Алинь), но был определен как *O. arctica* R. Br., от которого

он отличается более многочисленными, 10—14 (17), а не 5—10 парами листочков листьев, немногоцветковыми соцветиями и более коротким остроконечием лодочки (0.5 мм, а не 1 мм).

Горный массив, на котором мы собрали впервые *O. charkeviczii*, сложен темноцветными песчаниками, алевролитопесчаниками и алевролитами ухтурской свиты, относимой к нижнему мелу. Эти песчаники прерываются малой интрузией биотитовых гранитов среднемелового возраста. В самой гранитной массе встречаются небольшие «окна» песчаников аналогичного состава. На контакте с интрузией осадочные породы ороговикованные. Помимо этого, в песчаниках и гранитах отмечаются дайки липаритов.

Остролодочник Харкевича мы собрали в подгольцовом поясе, в горной лишайниково-кустарничковой тундре, на высоте 1600 м над ур. м., среди единично встречающихся невысоких кустиков кедрового стланика, где он произрастал в сообществе с *Carex tenuiformis* Lévl. et Vaniot, cop; *Polygonum ajanense* (Regel et Til.) Grig., sp; *P. viviparum* L., cop; *Anemonastrum sibiricum* (L.) Holub, sp; *Hedysarum branthii* Trautv. et Mey., cop; *Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don, cop; *Arctous alpina* (L.) Niedenzu, cop; *Vaccinium uliginosum* L., cop; *Pedicularis verticillata* L., sp; *Patrinia sibirica* (L.) Juss., sp.

На водоразделе рек Плотникова—Большая Ключевая (бассейн р. Бикин) *O. charkeviczii* растет в аналогичных условиях и почти в такой же растительной группировке. Кроме вышеперечисленных видов, здесь произрастают также *Rhodiola rosea* L., sp; *Viola biflora* L., sp; *Rhododendron redowskianum* Maxim., cop. На этом же водоразделе остролодочник Харкевича был встречен в группировках с *Salix phlebophylla* Anderss., cop; *Senecio atropurpureus* (Ledeb.) B. Fedtsch., sp; *Saussurea kitamurana* Miyabe et Tatew., cop. Но особенно крупные группы, образующие в период массового цветения (первая половина июля) сплошные сине-фиолетовые яркие пятна, описанный нами вид создает совместно с *Arctous alpina*, cop; *Diapensia obovata* (Fr. Schmidt) Nakai, cop. Только здесь была собрана и белоцветковая форма *Oxytropis charkeviczii*, встречающаяся очень редко.

Летом 1982 г. мы посетили ряд вершин, лежащих между «locus classicus» и горой Тардоки-Яни. Как и следовало ожидать, обнаружили еще одно местонахождение этого вида на горе Плато (бассейн р. Самарга). Эта находка примечательна тем, что находится непосредственно на самом хр. Сихотэ-Алинь, а не на его западном макросклоне, как все предыдущие. Здесь он занимает небольшие «пятачки» грунта, расположенные между камнями среди крупноглыбистых каменистых россыпей на выположенном водоразделе. Растительные ассоциации в отличие от ранее описанных включают *Dryas ajanensis* Juz., cop; *Tilingia ajanensis* Regel et Til., sp; *Popoviocodonia stenocarpa* (Trautv. et Mey.) Fed., sol. Из числа упоминавшихся видов здесь произрастают *Carex tenuiformis*, cop; *Polygonum viviparum*, cop; *Anemonastrum sibiricum*, cop; *Diapensia obovata*, cop. Следует отметить, что в местах произрастания *Oxytropis charkeviczii* часто встречается *Carex tenuiformis*, являющийся, по-видимому, его постоянным спутником.

На обследованных в 1983 г. вершинах Голая (1737 м) и Командная (1628 м), находящихся на Северном Сихотэ-Алине, *Oxytropis charkeviczii* не был обнаружен. По-видимому, на горном массиве Тардоки-Яни (2077 м) проходит северная граница распространения этого вида.

Выражаю благодарность Л. И. Малышеву за любезно присланный гербарный материал для сравнения с нашим материалом.

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР,
Владивосток.

Получено 28 III 1983.

Г. А. Пешкова

НОВЫЙ ВИД РОДА *AGROPYRON* (*POACEAE*) ИЗ СИБИРИ

G. A. PESHKOVA. A NEW SPECIES OF THE GENUS *AGROPYRON* (*POACEAE*) FROM SIBERIA

Описан новый вид *Agropyron angarense* из бассейна нижнего течения р. Ангары.

Agropyron angarense **Peschkova sp. nov.** — Planta caespitosa. Caules 30—75 cm alti, plerumque 2—5 et plures, glabri vel sub spica haud dense et breviter pilosi. Folia radicalia subnulla, caules vegetativi tamen foliosi evoluti sunt. Folia convoluta, raro plana, cauli appressa, supra (ab interiore) sparse aculeolata et pilis longis patentibus tecta, subtus (ab exteriore) glabra vel scabra. Spica 2.5—6 cm longa, cylindrica, linearis (non pectinata), spiculis subi invicem incumbentibus. Glumae glabrae vel secus carinam longe ciliatae, apice arista 2—4 mm longa terminatae. Lemmata plns minusve pilosa, interdnm subglabra, in aristam ad 4 mm longam sensim abeuntia. Paleae superiores secus carinam aculeolis inaequimagnis basi incrassatis tectae (fig.).

T y p u s: Regio Ircutensis, in viciniis opp. Ustj-Ilimsk, pratum ad cacumen divortii aquarum, 9 VIII 1981, A. Czepurnov, N. Kovtonjuk, Motova. (LE, isotypi Novosibirsk).

A f f i n i t a s. Species *A. desertorum* (Fisch. ex Link) Schult. affinis est, a quo foliis radicalibus subnullis, caulibus in caespite numerosioribus, glumis lemmatibusque longius aristatis (arista ad 4 mm longa) et foliis supra aliter pilosis differt. Ab *A. cristato* (L.) Beauv. spica tenui non pectinata necnon habitu bene distinguitur.

D i s t r i b u t i o. In systemate cursus inferioris fl. Angara.

Дерновинное растение. Стебли 30—75 см выс., обычно в числе 2—5 (и более), голые или под колосом негусто и коротковолосистые. Прикорневых листьев почти нет, развиты облиственные вегетативные побеги. Листья свернутые, редко плоские, прижатые к стеблю. Листовые пластинки на верхней (внутренней) стороне покрыты рассеянными шипиками и длинными отстоящими волосками, на наружной (внешней) — голые или шероховатые. Колос 2.5—6 см дл., цилиндрический, линейный (не гребенчатый), с налегающими друг на друга колосками. Колосковые чешуи голые или по килю длинноресничтатые, на верхушке с остью 2—4 мм дл. Нижние цветковые чешуи более или менее волосистые, иногда почти голые, постепенно переходящие в ость до 4 мм дл. Верхние цветковые чешуи по килю с разновеликими, утолщенными при основании шипиками (см. рисунок).

Т и п: Иркутская обл., окр. г. Усть-Илимска, луг на вершине водораздела, 9 VIII 1981, А. Чепурнов, Н. Ковтонюк, Мотова (LE, изотипы — Новосибирск).

П а р а т и п ы: Иркутская обл., окр. г. Усть-Илимска, правый берег р. Ангары, суходольный луг, 18 VIII 1981, А. Чепурнов, Н. Ковтонюк. Красноярский край, Абанский р-н, окр. с. Ношино, степь по щебнистому склону, 28 VIII 1960, Т. Вагина, Г. Зверева; там же, Тасеевский р-н, окр. пос. Усть-Янский рейд, каменистый склон к долине р. Тасей, 25 VII 1961, Е. Лапшина, Н. Лащинский.

Р о д с т в о. Близок к *A. desertorum*, от которого отличается почти полным отсутствием прикорневых листьев, более многочисленными стеблями в дернине, более длинными остями (до 4 мм) колосковых и нижних цветковых чешуй и иным



Agropyron angarense.

а — нижняя часть растения; *б* — колос; *в*, *г* — колосковая чешуя (*в* — вид сбоку, *г* — вид со спинки); *д* — нижняя цветковая чешуя.

характером опушения верхней стороны листьев. От *A. cristatum* хорошо отличается тонким, не гребенчатым колосом, а также общим габитусом.

Распространение. В бассейне нижнего течения р. Ангары.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР, Новосибирск.

Получено 6 I 1984.

УДК 582.271 : 56 (119) : (574) Бот. журн., т. 69, № 8

В. Д. Никольская

НОВЫЕ ВИДЫ *CHAROPHYTA* ИЗ АНТРОПОГЕНА КАЗАХСТАНА

V. D. NIKOLSKAYA. NEW SPECIES OF *CHAROPHYTA* FROM THE ANTROPOGENE OF KAZAKHSTAN

Приводятся описания новых видов харовых водорослей, обнаруженных в четвертичных отложениях Казахстана.

В результате обработки кернового материала, отобранного в течение ряда лет из антропогеновых отложений Центрального и Юго-Восточного Казахстана (рис. 1) различными геологическими организациями республики, были выделены гирогониты харовых водорослей. Изучение их позволило автору установить 7 новых для науки видов, описание которых приводится в настоящей статье.

Отложения, содержащие гирогониты, отнесены геологами к среднеантропогеновому времени.

Коллекция харофитов хранится в лаборатории палеобиологии Института зоологии АН КазССР (№№ 2, 18, 22 и 37).

Род *Chara* L. 1753

Chara elongato-elliptica V. Nikolsk. sp. nov.

(рис. 2, *1—5* — см. вклейку)

Голотип: коллекция 37, шурф 8-7, гл. 2.6 м, Южный Казахстан (Институт зоологии АН КазССР).

Описание. Гирогониты веретеновидной и удлиненно-эллиптической формы, 525—750 мкм дл., 275—350 мкм шир. Партекальцины вогнутые, образуют 9—13 оборотов (чаще 11—12) (рис. 3); ширина их у экватора 50—75 мкм; на периферии вершины они слегка сужаются, к центру расширяются до 150—175 мкм и сходятся по прямой короткой линии; у основания ширина партекальцин не изменяется, они сходятся вокруг выступающего пятиугольного отверстия, диаметр которого 50—75 мкм.

Сравнение. По строению вершины гирогонита вид несомненно принадлежит к роду *Chara*. Форма гирогонита сближает описанные экземпляры с изображениями *Charites* cf. *clavata* S. Wang et Zhang и *Ch. mayangensis* Zhang из третичных отложений Китая (Wang e. a., 1976). От названных видов исследованные экземпляры отличаются меньшей величиной, гладкими вогнутыми партекальцинами с узкими ребрами. В нашем материале преобладают экземпляры

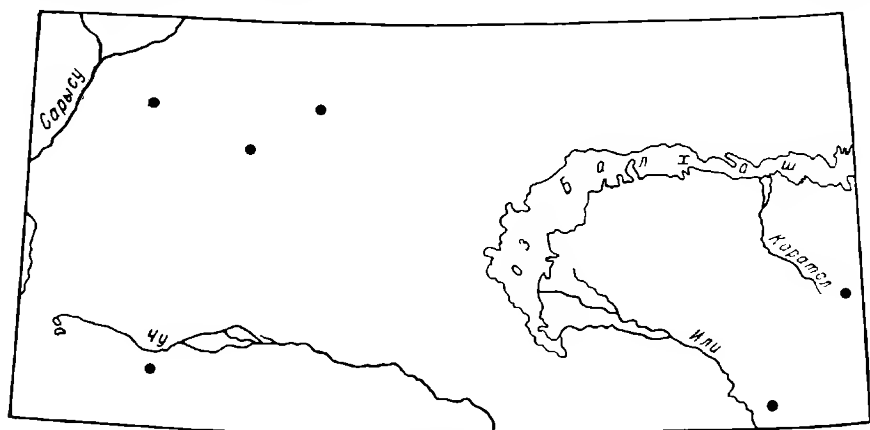


Рис. 1. Карта-схема распространения представителей *Charophyta*.

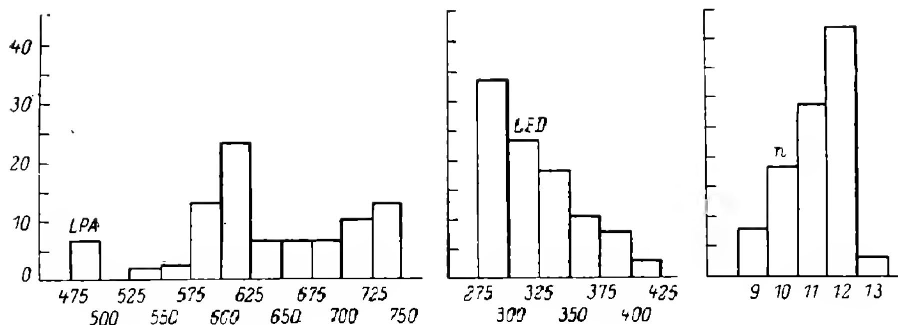


Рис. 3. Вариации длины (*LPA*), ширины (*LED*) и числа партекальцин (*n*) для 38 экземпляров *Chara elongato-elliptica.*

Здесь и на рис. 4—7 *по оси абсцисс* — длина, ширина (мкм) и число партекальцин; *по оси ординат* — встречаемость гирогонитов, %.

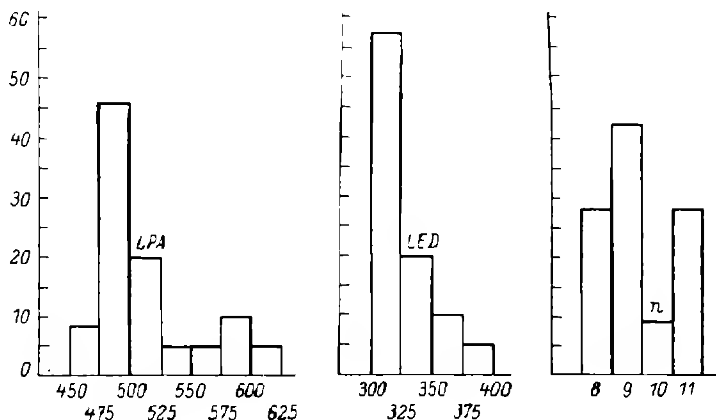


Рис. 4. Вариации длины, ширины и числа партекальцин для 50 экземпляров вида *Chara elliptica.*

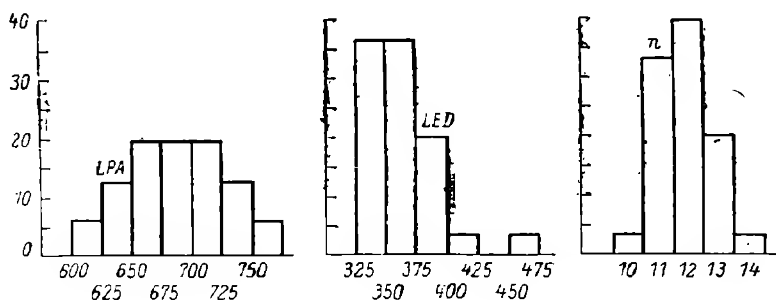


Рис. 5. Вариации длины, ширины и числа партекальцин для 30 экземпляров вида *Chara angusta.*

с бо́льшим числом витков партекальцин и с пятиугольной, а не округлой, как у китайского вида, формой базального отверстия.

Все эти отличия являются доказательством обоснованности описания нового вида, название которому дано по форме гирогонита.

Распространение. Южный Казахстан, Чу-Сарысуйская депрессия: шурф 2, гл. 0.6—1.7 м; шурф 5, гл. 1 м; шурф 7-5, гл. 1.9 м; шурф 8-7, гл. 2.6 м; шурф 8-8, гл. 2.9 м; обнажение 383, интервал 3, 3.4, 3.5, 6.5 и 8 м. Юго-Восточный Казахстан: скв. 4, гл. 423.6 м; скв. 16, гл. 39 м.

Материал. 38 экземпляров. Сохранность хорошая.

Chara elliptica V. Nikolsk. sp. nov.

(рис. 2, *6—8*)

Голотип: коллекция 37, шурф 5, гл. 75 м, Центральный Казахстан (Институт зоологии АН КазССР).

Описание. Гирогониты эллиптической формы, 450—625 мкм дл., 300—375 мкм шир., к базальному концу заужены. Партекальцины плоские или слабовогнутые, образуют 8—11 (чаще 9) оборотов (рис. 4), ширина их у экватора 50 мкм; на периферии вершины партекальцины слегка сужаются, в центре расширяются до экваториальной ширины и сходятся в точке; у основания они расширяются до 75 мкм. Базальное отверстие пятиугольной формы, расположено ниже уровня концов партекальцин, диаметр его 75 мкм.

Сравнение. По внешнему виду исследованные гирогониты очень напоминают таковые *Chara molassica* (Straub) Horn af Rantzien, но они имеют удлиненную форму, более крупные размеры и меньшее число партекаьцин, а также больший диаметр базального отверстия (Horn af Rantzien, 1959). Эти отличия свидетельствуют о принадлежности описанных экземпляров к новому виду рода *Chara* L.

Местонахождение. Центральный Казахстан, урочище Майкара: шурф 2, гл. 0.9, 2.1, 2.2 м; шурф 5, гл. 0.8 и 2.4 м; шурф 8, гл. 1.2, 2.3, 2.9 м. Обнажение 383, интервал 3.4, 3.5 и 8 м.

Материал. 700 экземпляров прекрасной сохранности.

Chara angusta V. Nikolsk. sp. nov.

(рис. 2, *9*, *10*)

Голотип: коллекция 22, проба 64, Южный Казахстан (Институт зоологии АН КазССР).

Описание. Гирогониты узкоцилиндрической (вытянутой) формы, 600—775 мкм дл., 325—425 мкм шир.; вершина их округлая, основание притупленное, срезанное. Партекальцины вогнутые, образуют 10—14 оборотов (чаще 11, 12) (рис. 5), ширина их у экватора 50—62 мкм; на периферии вершины они заметно сужаются, к центру расширяются до 75—100 мкм и соединяются в одной точке; у основания без изменения ширины партекальцины сходятся вокруг правильного пятиугольника, диаметр которого 75 (очень редко 40) мкм.

Сравнение. По строению вершины гирогонита изученные экземпляры сходны с таковыми *Charites alba* Mädler из третичных отложений Турции, однако казахстанские имеют вытянутую форму, значительно мельче и с меньшим числом партекальцин. По форме и размерам исследованные экземпляры проявляют сходство с гирогонитами *Charites stenoconica* Xin et Lun из третичных отложений Китая (Wang, 1978), но различия наблюдаются в строении партекальцин, которые на вершине значительно расширяются и ребра их уже, базальное отверстие также имеет другое строение. Эти различия и позволили выделить новый вид.

Распространение. Южный Казахстан, горы Каратау.

Материал. 125 экземпляров, сохранность хорошая.

Chara concava V. Nikolsk. sp. nov.

(рис. 2, *11*, *12*)

Голотип: коллекция 2, скв. 81, обр. 36, Восточный Казахстан (Институт зоологии АН КазССР).

Описание. Гирогониты почти цилиндрической формы, 325—400 мкм шир.; вершина их конически заострена или округлая, основание плоское, как бы срезанное. Партекальцины резко вогнуты, располагаются почти перпендикулярно относительно полярной оси гирогонита (под углом 13°), образуют 6—7 (чаще 6) оборотов; ширина их у экватора 50 мкм; на периферии вершины они слегка сужаются, в центре расширяются до экваториальной ширины и сходятся по прямой короткой линии; у основания без изменения ширины пар-

текальцины сходятся вокруг неправильного пятиугольника, диаметр которого 25 мкм. Базальное отверстие расположено на уровне концов партекальцин.

Сравнение. По ферме гирогонита и строению партекальцин описанные экземпляры сходны с изображением *Charites spiralis* Mädler et Staesche, приведенным K. Mädler (Mädler, Staesche, 1979) на табл. 4, фиг. 1—3 из отложений нижнего плиоцена Турции. Однако гирогониты из Казахстана гораздо мельче по размеру, с меньшим числом более узких партекальцин; кроме того, у экземпляров из Турции неизвестно строение вершины гирогонита (она обломана), возможно, они принадлежат к другому роду; учитывая это, Mädler дает описание рода под вопросом.

Местонахождение. Восточный Казахстан, горы Актау, скв. 81, обр. 36, нижний антропоген. Вид, по всей вероятности, эндемичный. Подобные гирогониты пока больше нигде не отмечены.

Материал. 12 экземпляров, 9 из них целые, у трех обломана вершина.

Род *Amblyochara* Grambast, 1962

L. Grambast выделил род *Amblyochara* для гирогонитов, у которых спиральные клетки на вершине тонкие, нерельефные и на периферии вершины ширина и толщина их не меняются.

Виды рода описаны из отложений верхнего мела и эоцена Китая (Wang, 1978), из позднего мела Монголии (Karczewska, Ziembinska-Tworzýdlo, 1981), из среднего и позднего миоцена Турции (Mädler, Staesche, 1979).

В СССР представители этого рода отмечаются впервые из более молодых — антропогеновых — отложений Казахстана.

Amblyochara rotunda **V. Nikolsk. sp. nov.**

(рис. 2, *13—15*)

Голотип: коллекция 37, скв. 4, гл. 423.6 м, Центральный Казахстан.

Описание. Гирогониты сферической формы, 300—400 мкм дл., 300—350 мкм шир. Партекальцины вогнутые, образуют 7—9 оборотов (чаще 9) (рис. 6), ширина их у экватора 50 мкм; на периферии вершины ширина их не меняется, в центре вершины они сходятся без изменения формы и ширины; у основания также без изменения партекальцины сходятся вокруг правильного пятиугольника, диаметр его 50 мкм.

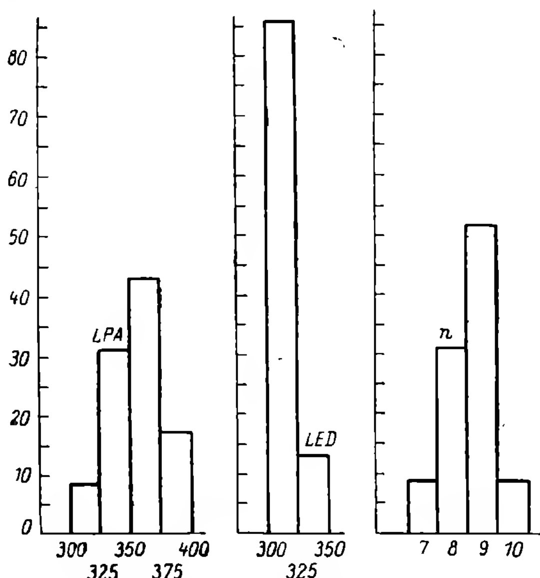


Рис. 6. Вариации длины, ширины и числа партекальцин для 23 экземпляров вида *Amblyochara rotunda*.

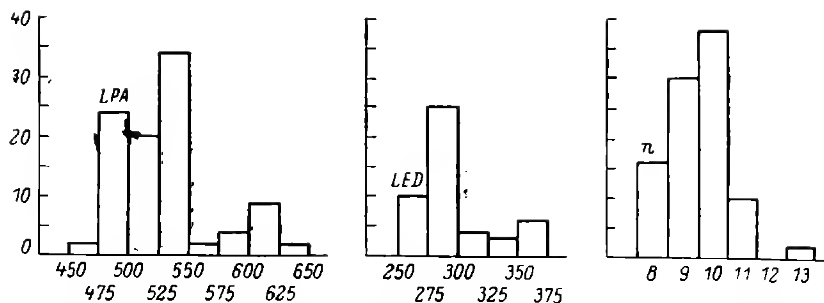


Рис. 7. Вариации длины, ширины и числа партекальцин для 46 экземпляров вида *Hornichara mucronata*.

Сравнение. Строение вершины гирогонита исследованных экземпляров свидетельствует об их принадлежности к роду *Amblyochara*, но ни с одним из известных видов они не могут быть объединены. Казахстанские гирогониты округлой формы, они значительно мельче по размерам. Это дает основание выделить новый вид с видовым названием, характеризующим форму.

Замечание. По внешнему виду и размерам исследованные экземпляры сходны с изображениями гирогонитов вида *Sphaerochara headonensis* (Reid et Groves) Horn af Rantzien, приведенным Н. П. Кянсеп-Ромашкиной (1980) на табл. VII, *1—3* из палеогена Зайсанской впадины, но имеются существенные различия в строении их вершины.

Местонахождение. Центральный Казахстан, южная часть Казахского мелкосопочника.

Материал. 22 гирогонита. Сохранность хорошая.

Род *Hornichara* Maslov, 1963

***Hornichara mucronata* V. Nikolsk. sp. nov.**

(рис. 2, *16—20*)

Голотип: коллекция 37, шурф 2, проба 21, Центральный Казахстан (Институт зоологии АН КазССР).

Описание. Гирогониты веретеновидной формы, вершина и основание заостренно-вытянутые, 475—625 мкм дл., 275—375 мкм шир. Партекальцины вогнутые, образуют 9—11 витков, чаще всего 10 (рис. 7), ширина их у экватора 50 мкм, вогнутость к полюсам увеличивается; на периферии вершины партекальцины слегка сужаются, а к центру достигают экваториальной ширины или, превышая ее на 20—25 мкм, сходятся в одной точке, при этом они круто поднимаются вверх; у основания партекальцины расширяются и сходятся вокруг пятиугольного базального отверстия, диаметр которого 50, в единичных случаях — 75 мкм.

Сравнение. Форма гирогонита и характер строения партекальцин позволяют отнести исследованные гирогониты к роду *Hornichara*. От известных видов этого рода вышеописанные экземпляры отличаются куполообразным схождением вершинных партекальцин. Число видимых сбоку спиралей у них больше, а базальное отверстие имеет форму правильного пятиугольника с бóльшим диаметром. Эти существенные отличия не позволяют отнести исследованные экземпляры ни к одному из известных видов рода *Hornichara*.

Замечание. Следует заметить, что представители этого рода по работам В. П. Маслова (1966) известны еще из отложений олигоцена и до плиоцена, но обнаружены они в очень малом количестве (от 3 до 8 экземпляров). Описанный выше вид представлен большим числом экземпляров (до 75). Гирогониты его обнаружены в нескольких шурфах на разной глубине (от 1 до 8 м) из антропогеновой толщи. Можно высказать предположение, что малочисленность гирогонитов этого рода в олигоцене и миоцене, возможно, связана со временем его возникновения, а в антропогеновое время он получает наиболее благоприятные условия для своего развития.

По всей вероятности, представители рода *Hornichara* являются эндемичными для Казахстана, так как почти все известные виды встречены на территории республики: три вида описаны Кянсеп-Ромашкиной (1980) из отложений эоцена и олигоцена Зайсанской впадины, один вид найден Н. Б. Глуховской (1970) в неогеновых отложениях Прибалхашья. И только два вида — из других регионов СССР: *H. sarmatica* Maslov из среднего сармата Грузии (описан по двум гирогонитам) и *H. volgaensis* Maslov (Маслов, 1966) из неогена Поволжья (описан по восьми экземплярам).

Местонахождение. Восточные Муюнкумы, шурф 2, гл. 0.7, 0.9, 1, 2.3, 2.4, 3, 5, 10 м; шурф 3, гл. 2.75; шурф 5, гл. 0.8, 1.75, 2.75; шурф 7, гл. 9; шурф 8, гл. 1.2; 1.9, 2, 2.3, 2.6, 3.3 м. Обнажение 383, гл. 2, 3, 3.5, 3.85 и 8 м.

Материал. 48 экземпляров, сохранность хорошая.

Hornichara sp.

(рис. 2, *21—23*)

Голотип: коллекция 37, шурф 2, проба 28, гл. 0.6—1.7 м, Южный Казахстан (Институт зоологии АН КазССР).

Описание. Гирогониты веретеновидной формы, с вытянутой вершиной и основанием, 702 мкм дл., 406 мкм шир.; вершина их образована четырьмя расширяющимися спиралями. Партекальцины вогнутые, образуют 8 витков; ширина их у экватора 62 мкм; на периферии вершины они сужаются до 46 мкм, а к центру расширяются до 94 мкм и сходятся в одной точке; у основания партекальцины, слегка расширяясь, сходятся вокруг четырехугольного отверстия, диаметр которого 62 мкм.

Сравнение. От известных видов рода *Hornichara* описанный выше вид отличается крупными размерами гирогонитов, меньшим числом более широких партекальцин и большим диаметром базального отверстия. Если даже считать наличие четырех (а не пяти, как обычно) спиралей у гирогонита аномальным недоразвитием пятой спирали (Глуховская, 1975), то и тогда перечисленные различия могут быть основанием для выделения нового вида. В связи с недостаточностью материала видовое название давать воздерживаемся.

Местонахождение. Восточные Муюнкумы, шурф 2, проба 28, гл. 0.6—1.7 м.

Материал. 10 гирогонитов, 5 из них целые, у пяти обломана вершина.

ЛИТЕРАТУРА

Глуховская Н. Б. Неогеновые харофиты Северо-Западного Прибалхашья. — Бюл. МОИП, отд. геол., 1970, т. 45, № 6, с. 102—119. — *Глуховская Н. Б.* Гирогониты семейства *Characeae* с аномальным количеством спиралей. — ДАН СССР, 1975, т. 224, № 3, с. 691—692. — *Кянсеп-Ромашкина Н. П.* Харовые водоросли. — В кн.: Палеолимнология Зайсана. Л.: Наука, 1980, с. 97—125. — *Маслов В. П.* Некоторые кайнозойские харофиты юга СССР и методика их изучения. — В кн.: Ископаемые харофиты СССР. М.: Наука, 1966, с. 10—90. — *Horn af Rantzien H.* Morphological types and organ-genera of tertiary *Charophyta* fructifications. — Contrib. Geol., 1959, vol. 4, N 2, p. 45—197. — *Karczewska J., Ziembinska-Tworzydlo M.* New Upper Cretaceous *Charophyta* from the Nemegt Basin, Gobi Desert. — Palaeontologia Polonica, 1981, t. 42, p. 97—146. — *Mädler K., Staesche U.* Fossile Charophyten aus dem Känozoikum (Tärtiär und Quartär) der Türkel. — Geol. Jahrb., 1979, Bd B, N 33, S. 81—157. — *Wang Z., Huang R.-J., Wang Sh.* Mesozoik and Cenozoik *Charophyta* from Junnan Province. — Mem. Nanjing Inst. Geol. Palaeont. Acad. Sinica, 1976, vol. 7, N 12, p. 65—86. — *Wang Z.* Cretaceous Charophytes from the Yangtze—Han River Basin with a note on the classification of *Porocharaceae* and *Characeae*. — Mem. Nanjing Inst. Geol. Palaeont. Acad. Sinica, 1978, vol. 9, N 5, p. 61—88.

Институт зоологии АН КазССР,
Алма-Ата.

Получено 9 XI 1981.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9 (477.42)

Г. К. Смык, Н. Н. Бортняк

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА СЛОВЕЧАНСКО-ОВРУЧСКОМ КРЯЖЕ (ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПОЛЕСЬЕ УССР)

G. K. SMYK, N. N. BORTNYAK. FLORISTIC FINDINGS ON THE SLOVECHANSK-OVRUCHSK BLOCK (CENTRAL POLESSYE OF THE UKRAINE)

Сообщается о находках ранее неизвестных и мало известных для флоры Центрального Полесья УССР реликтовых и редких видов высших сосудистых растений: *Polystichum aculeatum*, *P. braunii*, *Carex vaginata*, *C. chordorrhiza*, *C. dioica*, *C. pauciflora*, *Listera cordata*.

Характерной особенностью Центрального Полесья УССР является наличие многочисленных возвышенностей, выступающих своеобразными островками на Полесской равнине. Один из таких наиболее оригинальных островков — Словечанско-Овручский кряж, расположенный на северо-западе Центрального Полесья. Его геологическое строение (Тутковський, 1923) и геологическая история (Семененко, 1964) обусловили чрезвычайное своеобразие и богатство флоры.

Первым внимание многих исследователей привлек широко распространенный в этом регионе реликтовый кустарник *Rhododendron luteum* Sweet., а за последние 20 лет здесь выявлен еще целый ряд исключительно интересных реликтов и редких видов: *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Betula obscura* A. Kotula, *Hedera helix* L., *Primula vulgaris* Huds., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Botrychium lunaria* (L.) Sw. и др. (Смык, 1965а, б).

Всего по состоянию на 1965 г. для Словечанско-Овручского кряжа приводилось 1180 видов высших сосудистых растений (Смик, 1965). Исследования 1980—1983 гг. позволили дополнить список флоры этого региона новыми интересными находками, представляющими, по нашему мнению, большой научный, практический и природоохранный интерес. Приводим подробные описания обнаруженных нами популяций и условий их произрастания.

Polystichum aculeatum (L.) Roth на Украине произрастает преимущественно в горных районах Карпат и Крыма, встречается спорадически в Лесостепи УССР. Для Полесья еще никем не указывался. Мы обнаружили этот вид на Словечанско-Овручском кряже в урочище Городище в окрестностях с. Городец Овручского р-на Житомирской обл. на крутом склоне (около 30°) лёссового оврага в лиственном лесу с покрытием древостоя до 80% и с преобладанием в нем *Carpinus betulus* L. и *Quercus robur* L. и примесью *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Ulmus laevis* Pall., *Betula pendula* Roth. В подросте и кустарниковом ярусе (покрытие до 10—20%) отмечены *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Lonicera xylosteum* L. Густота травостоя около 60%. Здесь доминируют *Aegopodium podagraria* L. и *Mercurialis perennis* L. и встречаются *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *D. carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs, *Stellaria holostea* L., *Galium odoratum* (L.) Schop., *Asarum europaeum* L., *Impatiens noli-tangere* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Pulmonaria obscura* Dumort., *Paris quadrifolia* L., *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, *A. ranunculoides* (L.) Holub, *Dentaria bulbifera* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Urtica dioica*

L., *Carex pilosa* L., *Oxalis acetosella* L., кое-где — *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt.

Обнаруженная нами популяция *Polystichum aculeatum* удалена от ближайших ранее известных местонахождений на Кременецком кряже (в окрестностях г. Кременец Тернопольской обл.), где вид встречается довольно часто (Троицкий, 1917), не менее чем на 250 км к юго-западу.

Совместно с *P. aculeatum* в урочище Городище произрастает *P. braunii* (Sprenn.) Fee, также вид, неизвестный ранее на Полесье, но отмечавшийся для переходной полосы между Полесьем и Лесостепью в г. Киеве в Голосеевском лесу (Бортняк, 1975).

Carex vaginata Tausch — редчайший вид флоры УССР, ранее был известен лишь из единичных местонахождений в Киевской обл., в окрестностях с. Горенка Киево-Святошинского р-на (Семенкевич, 1926); указывался для бывшего Змиевского уезда Харьковской губернии (Ковалевский, 1862), очевидно, ошибочно (Кречетович, 1940).

В Житомирской обл. *C. vaginata* обнаружен в урочище Калинное возле с. Червонка Овручского р-на во влажной субори. В древостое произрастают *Quercus robur* (50%), *Pinus sylvestris* L. (15%), *Betula pubescens* Ehrh., *B. pendula* Roth, *Alnus glutinosa* (L.) Caertn. В кустарниковом ярусе и среди подроста (проективное покрытие до 10%) отмечены *Quercus robur, Alnus glutinosa, Pyrus communis* L., *Sorbus aucuparia* L., *Salix cinerea* L., *S. aurita* L., *Viburnum opulus* L., *Frangula alnus* Mill., *Rubus suberectus* G. Andres. ex Smith. Повсеместно много кустарничков *Vaccinium myrtillus* L. и *V. vitis-idaea* L. Густота травостоя 60%; здесь преобладает *Molinia caerulea* (L.) Moench (10%). Произрастают также *Lysimachia vulgaris* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, *Juncus effusus* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Scorzonera humilis* L., *Viola uliginosa* Bess., *Melampyrum pratense* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Calestania palustris* (L.) K.-Pol., *Solidago virgaurea* L., *Carex brizoides* L., *C. pallescens* L., *C. flava* L., *C. nigra* (L.) Reichard, *C. leporina* L., *C. panicea* L., *C. montana* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Galium palustre* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Crepis paludosa* (L.) Moench, *Anthoxanthum odoratum* L., *Lythrum salicaria* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Betonica officinalis* L., *Luzula pallescens* Sw., *L. pilosa* (L.) Willd., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend., *Briza media* L., *Rubus saxatilis* L., *Convallaria majalis* L., *Festuca ovina* L., *Dryopteris carthusiana, Poa palustris* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Holcus lanatus* L., *Trientalis europaea* L., *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh., *Succisa pratensis* Moench, *Stellaria holostea*. Моховой покров развит слабо и представлен в основном видами родов *Polytrichum* Hedw. и *Leucobryum* Hampe, образующими подушки. *Carex vaginata* произрастает единичными особями (2—3 на 10 м^2), изредка создает небольшие скопления. Площадь растительной группировки с наличием в травостое этой осоки не превышает 4 га.

Carex chordorrhiza Ehrh., отмечавшийся ранее для с. Ворсовки Малинского р-на (Belke, 1866) и Рудня-Радовельской болотной станции Олевского р-на (Зеров, 1928), и *C. dioica* L., указанный для окрестностей Житомира (Рогович, 1869) и Малина (Belke, 1866), считались исчезнувшими (Балашов и др., 1982) на территории Житомирской обл. Однако оказалось, что еще сохранились единичные местонахождения на болотах в пределах Словечанско-Овручского кряжа.

C. chordorrhiza выявлен в урочище Круг на осоково-сфагновом болоте в пойме р. Червонки в окрестностях с. Червонка. Здесь произрастают единичные угнетенные деревья *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и *Alnus glutinosa*. Также единично встречаются кустарники *Frangula alnus* и *Salix cinerea* и чаще — кустарнички *Oxycoccus palustris* Pers., *O. microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Vaccinium uliginosum* L., *V. myrtillus*, редко — *Salix myrtilloides* L. Густота травостоя — 30%. Отмечены *Carex limosa* L. (5%), *C. rostrata* Stokes, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. flava*, *C. muricata* L., *C. cinerea* Poll., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Comarum palustre* L., *Trientalis europaea*, *Viola palustris* L., *Potentilla erecta*, *Drosera rotundifolia* L., *Calestania palustris*, *Menyanthes trifoliata* L., *Equisetum fluviatile* L., *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb., *Lythrum salicaria*. Сфагновые мхи образуют сплошной покров толщиной до 18 см. *Carex chordor-*

rhiza встречается единичными куртинами со значительным числом побегов на них. Важно, что среди различных видов осок здесь наиболее обычна *C. limosa*, которая сокращает на Украине свой ареал и нуждается в охране (Балашов и др., 1982).

Carex dioica выявлен в урочище Лядо в окрестностях с. Черевки Овручского р-на на торфяном болоте в пойме р. Норынь. Эта пойма осушена и освоена, однако на наиболее пониженных болотистых впадинах, не пригодных для распашки, сохранились небольшие участки с естественной растительностью. На одной из таких впадин *C. dioica* произрастал в довольно значительном количестве на площади более 1 га совместно с *C. nigra*, *C. diandra* Schrank, *C. rostrata*, *C. vesicaria* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. и другими видами растений.

Carex pauciflora Lightf. на территории УССР произрастает в Карпатах и очень редко — на равнинной части, например в Житомирской обл. этот вид указывался для окрестностей Рудни Озерянской Олевского р-на и с. Перги того же района (Кречетович, 1940), а также для бывшего Радомышльского уезда Киевской губернии (Belke, 1866). Вид в этих местообитаниях считался исчезнувшим (Балашов и др., 1982), однако в последнее время растение было обнаружено между селениями Усово и Червонка Овручского р-на Житомирской обл. (Андриенко, 1983). В окрестностях с. Червонка мы выявили три местонахождения *C. pauciflora*. Одно из них, самое крупное, отмечено в урочище Спижарня в заболоченном сосновом лесу, где растения произрастают среди сфагновых мхов в значительном количестве на площади более 15 га, в большей части совместно с *Listera cordata* (L.) R. Br. (это местообитание подробно описано ниже). Кроме того, *C. pauciflora* отмечен в урочищах Гнеча и Калинное, в этих местах растения *C. pauciflora* весьма угнетены и, вероятно, находятся на грани исчезновения. Что касается урочища Спижарня, то здесь пока обеспечены вполне нормальные условия для произрастания вида и он может исчезнуть лишь вследствие мелиорации территории или сплошной рубки леса, которая намечается в ближайшие годы.

Listera cordata — редчайший вид для равнинной части УССР, встречается в Карпатах. Указывался для Полтавской обл. (Іллічевський, 1927), однако Е. И. Бордзиловский (Бордзіловський, 1950) высказал мнение, что растения этого вида не могут произрастать в условиях Левобережной Лесостепи Украины. Растения найдены в сосновом лесу между селениями Усово и Червонка в числе 11 особей (Андриенко, 1983).

Мы обнаружили *L. cordata* в заболоченном сосновом лесу Усовского лесничества в урочище Спижарня в окрестностях с. Усово, где в травостое произрастает не менее тысячи особей этого вида. Среди древесной растительности (проективное покрытие до 80%) здесь преобладают *Pinus sylvestris* с примесью *Betula pubescens*, *Quercus robur* и *Alnus glutinosa*. Последние два вида отмечены и в подросте. Кустарники вместе с кустарничками покрывают до 70%. Здесь обычны *Frangula alnus*, *Rubus suberectus*, *Salix cinerea*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia* L., *Oxycoccus palustris*, *Calluna vulgaris* (L.) Hill., единично встречается *Rhododendron luteum*. Травостой изреженный (покрытие около 20%). В нем отмечены *Eriophorum vaginatum* L. (3%), *Carex pauciflora* (2%), *Phragmites australis*, *Carex nigra*, *Molinia caerulea*, *Luzula pilosa*, *Trientalis europaea*, *Equisetum sylvaticum* L., *Potentilla erecta*, *Maianthemum bifolium*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Lysimachia vulgaris*, *Juncus glomeratus* L., *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray. Значительная площадь покрыта более или менее плотным покровом из сфагновых, а кое-где и зеленых мхов. *Listera cordata* разбросан здесь небольшими группками или единичными особями на площади около 15 га (местами до 5—10 растений на 1 м^2).

Обнаруженные нами флористические находки в дополнение к ранее известным являются еще одним убедительным подтверждением флористического своеобразия Словечанско-Овручского кряжа. Эти находки, которые явно носят реликтовый характер для указанного региона, свидетельствуют об отсутствии каких-либо катастрофических катаклизмов (оледенений и пр.) в историческом прошлом. Возможность морских трансгрессий в антропогене мы не отрицаем, ибо флора прилегающих территорий носит ярко выраженный бореальный харак-

тер и почти не содержит реликтовых элементов, практически весь комплекс реликтовых и редких видов и даже реликтовых лесных группировок приурочен к наиболее возвышенным территориям Словечанско-Овручского кряжа, которые, надо полагать, нисколько не пострадали от трансгрессий.

Мы не сомневаемся, что дальнейшие флористические исследования обогатят наши познания о флоре этого региона Полесья, оригинального в геоморфологическом, геологическом и историко-флористическом отношениях.

О необходимости охраны чрезвычайно богатой реликтами и редкими видами флоры Словечанско-Овручского кряжа говорилось неоднократно (Смык, 1965а, б; Смик, 1970). В последнее время в этом регионе планируется создание Полесского биосферного заповедника, в определении территории которого принимал участие в 1982 г. один из авторов (Г. К. Смык). Мы настоятельно рекомендуем включить урочища Городище (окрестности с. Городец), Круг и Гнеча (окрестности с. Червонка), Спижарня (окрестности с. Усово) в состав названного заповедника, что обеспечит надежную охрану упомянутых в сообщении реликтовых и редких растений.

Гербарные образцы новых и мало известных редких для Словечанско-Овручского кряжа видов растений переданы в Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР (LE) и гербарий Киевского государственного университета.

ЛИТЕРАТУРА

Андриенко Т. Л. *Listera cordata* (L.) R. Br. На Украине. — В кн.: Охрана и культивирование орхидей: Тез. докл. II Всес. совещ. (май, 1983). Киев: Наук. думка, 1983, с. 20—21. — *Балашов Л. С.*, *Андриенко Т. Л.*, *Кузьмичев А. И.*, *Григора И. М.* Изменение растительности и флоры болот УССР под влиянием мелиорации. Киев: Наук. думка, 1982. 290 с. — *Бордзіловський Є. І.* Родина зазулинцеві — *Orchidaceae* Lindl. — В кн.: Флора УРСР, т. 3. Київ: Вид-во АН УРСР, 1950, с. 312—401. — *Бортняк М. М.* Матеріали до флори Київської області. — Укр. бот. журн., 1975, т. 32, № 4, с. 445—448. — *Зеров Д. К.* Опис рослинності Рудня-Радовельської болотної дослідної станції. — Вид. Рудня-Радовельської болотної дослідної станції, 1928, № 5, с. 5—15. — *Ілліčевський С. О.* Флора околиць Полтави з повним списком дикої рослинності. Полтава, 1927. 32 с. — *Ковалевский И.* Каталог дикорастущих растений, находящихся в Змиевском уезде Харьковской губернии. М., 1862. 60 с. — *Кречетович В. І.* Рід *Carex L.* — Осока. — В кн.: Флора УРСР, т. 2. Київ: Вид-во АН УРСР, 1940, с. 444—563. — *Рогович А. С.* Обозрение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. Киев, 1869. 380 с. — *Семененко Н. Н.* Геолого-тектоническая карта Украинского кристаллического щита. Киев: Изд-во АН УССР, 1964. 24 с. — *Семенкевич Ю. М.* Деякі доповнення до флори околиць Києва. — Вісн. Київ. бот. саду, 1926, в. 4, с. 45—57. — *Смик Г. К.* Нарис флори Овруцько-Словечанського кряжа. — Укр. бот. журн., т. 22, № 4, 1965, с. 63—67. — *Смик Г. К.* Рідкісні і реліктові рослини Овруцько-Словечанського кряжа та їх охорона. — В кн.: Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів. Київ: Наук. думка, 1970, с. 50—52. — *Смык Г. К.* О реликтовых растениях Овручско-Словечанского кряжа. — В кн.: Природная обстановка и фауны прошлого. Киев: Наук. думка, 1965а, в. 2, с. 162—165. — *Смык Г. К.* Дуб скальный (*Quercus petraea* Liebl.) в Житомирском Полесье. — Бот. журн., 1965б, т. 50, № 8, с. 1130—1131. — *Троицкий Н. А.* О распространении некоторых растений в Волынской губернии. — Зап. Киев. общ. естествоисп., 1917, т. 25, в. 2, с. 59—70. — *Тутковський П. А.* Славечансько-Овруцький кряж і узбережжя ріки Славечни. Київ: Вид-во УАН, 1923. 54 с. — *Belke G.* Notice sur l'histoire naturelle du district de Radomysl (gouvernement de Kief). — Bul. Soc. Nat. Moscou, 1866, vol. 39, N 1, p. 214—251.

Киевский государственный университет.

Получено 14 VII 1983.

УДК 582.89 (571.51) Бот. журн., т. 69, № 8

Д. И. Назимова, Е. А. Шварц

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ *AEGOPODIUM PODAGRARIA* (*APIACEAE*) В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

D. I. NAZIMOVA, E. A. SHVARTZ. A NEW LOCATION OF *AEGOPODIUM PODAGRARIA* (*APIACEAE*) IN KRASNOYARSK DISTRICT

В Красноярском крае в предгорьях Западного Саяна в бассейне р. Малый Кебеж обнаружено новое местонахождение *Aegopodium podagraria*.

В предгорьях Западного Саяна, в бассейне р. Малый Кебеж, где неоднократно отмечалась высокая концентрация видов неморальной флоры (Назимова, 1967; Гудошников, 1981), впервые найден еще один характерный представитель неморального комплекса — сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria* L.

Это самая восточная точка ареала данного вида в крае, здесь проходит его восточная граница («Флора СССР», 1950; «Определитель. . .», 1979). Это местонахождение интересно тем, что оно единственное на правобережье р. Енисей. Следует сказать, что возможность находки данного вида восточнее Енисея была предсказана М. Г. Поповым (1957). До сих пор сныть обыкновенная, обильно встречающаяся в черневых осинниках Кузнецкого Алатау (Кемеровская обл.), отмечалась только в соседнем Боготольском р-не Красноярского края как очень редкий в крае вид («Определитель. . .», 1979). Новое местонахождение удалено от этого района на 300 км к юго-востоку.

В этом достаточно изолированном местонахождении (бассейн р. Малый Кебеж, урочище Китаева Гора) сныть обыкновенная произрастает на пологом склоне южной экспозиции на высоте 450 м над ур. м., на мощных темно-серых лесных почвах под пологом осинника орляково-широкотравного. В подросте единично встречается пихта, в подлеске — *Padus asiatica* — cop_1, *Viburnum opulus* — sp, *Daphne mezereum* — sol, *Rubus idaeus* — sol и др. В хорошо развитом покрове обильны *Brunnera sibirica* — cop_2 (реликт и эндемик Алтае-Саянской флоры), *Pteridium aquilinum* — cop_1, *Paeonia anomala* — sp, *Cacalia hastata* — sol, *Athyrium filix-femina* — sol, *Dryopteris spinulosa* — sol, всего около 40 видов. Часть из них относится к неморальным и субнеморальным видам.



Aegopodium podagraria в черневом осиннике на Китаевой Горе. Массовое цветение. Июль 1983 г.

Куртина сныти обыкновенной имеет размер 3×5 м. В 1982 г. высота ее составляла 40—60 см, проективное покрытие 50—70%. Единственный генеративный побег имел высоту 90 см. В 1983 г. (необычно сухом) проективное покрытие сныти возросло до 60—80%, высота — до 60—70 см, а число генеративных побегов превысило 15 при высоте 110—130 см (см. рисунок). Эти размеры близки к максимальным, указываемым для данного вида во «Флоре СССР» (1950), и намного больше таковых, отмеченных в «Определителе. . .» (1979). Необычно крупными выглядят и семена (4—5 мм), имеющие несколько изогнутую удлиненную форму.

Участок леса с найденной изолированной популяцией сныти обыкновенной взят под охрану.

ЛИТЕРАТУРА

Гудошников С. В. К вопросу об охране реликтовых фитоценозов в горах юга Западной Сибири. — В кн.: Охрана растительного мира Сибири. Новосибирск: Наука, 1981, с. 77—83. — *Назимова Д. И.* Реликты неморальной флоры в лесах Западного Саяна. — Лесоведение, 1967, № 3, с. 76—88. — *Определитель* растений юга Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1979. 326 с. — *Попов М. Г.* Флора Средней Сибири, т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 494 с. — *Флора* СССР, т. 16. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 451 с.

Институт леса и древесины СО АН СССР,
Красноярск.

Получено 28 VI 1983.

УДК 582.547.2 : (470.324)

Бот. журн., т. 69. № 8

Е. В. Печенюк

LEMNA GIBBA (*LEMNACEAE*) В ХОПЕРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

E. V. PECHENYUK. *LEMNA GIBBA* (*LEMNACEAE*) IN THE KHOPERSK STATE RESERVE

Впервые для Воронежской обл. указывается *Lemna gibba*, отмечаются биологические особенности этого редкого вида и встречаемость его в различных фитоценозах.

Область распространения ряски горбатой *Lemna gibba* L. охватывает Евразию, Южную и Северную Америку, Африку. В европейской части СССР она встречается повсеместно, кроме Заполярья (Иконников, 1979), но везде редка (Кузенева, 1935). Для Воронежской обл. она до настоящего времени не указывалась (Камышев, Хмелев, 1976).

В 1982 г. мы нашли *L. gibba* в пойменных водоемах и русле р. Хопер близ с. Варварино — центральной усадьбы Хоперского государственного заповедника, а также в озерах Юрмище и Коловерть (в северной части последнего). *L. gibba* встречена почти во всех сообществах водных и прибрежно-водных макрофитов, но распределение ее было неравномерно. Так, в оз. Гниленьком ее встречаемость изменялась от 18% в зарослях *Comarum palustre*, 38% в сообществе Typha angustifolia—Stratiotes aloides, до 93% среди *Spirodela polyrhiza*, занимающем центральную часть озера. В оз. Терниха встречаемость ее также увеличивается от прибрежных сообществ к расположенным в центре озера: среди *Glyceria maxima* — 24, *Sagittaria sagittifolia* — 63, в сообществах Spirodela polyrhiza—Potamogeton natans и Spirodela polyrhiza—Potamogeton lucens — 100%. Покрытие *Lemna gibba* в двух последних сообществах достигало 36%. В этом же озере с 5 VII по 20 VIII 1982 мы наблюдали цветение этого вида, однако плоды у него не развились. Фронды *L. gibba* во всех озерах, где мы ее отмечали, были розоватого или буроватого цветов.

В русле р. Хопер *L. gibba* вместе с *L. minor* и *Spirodela polyrhiza* закрывала поверхность воды в прибрежных зарослях *Sparganium erectum* и *Sagittaria sagittifolia*. Фронды ее в отличие от особей в озерах имели ярко-зеленую окраску и сильно развитое вздутие снизу.

В 1983 г. мы проводили наблюдения за *Lemna gibba* в одном из небольших озер заповедника. В зимний период ее фронды не имеют полушаровидного вздутия на нижней стороне; они плотные, зеленые и находятся на дне водоема. В середине апреля они всплывают на поверхность воды, и уже к концу апреля появляются особи с хорошо развитой полушаровидной выпуклостью. В начале мая фронды окрасились в розоватые и буроватые тона, а с 21 июля по 2 августа были найдены единичные цветущие особи. Уже в начале августа отдельные особи начали желтеть и отмирать. Вновь формирующиеся дочерние фронды имели темно-зеленую окраску, а выпуклость на их нижней стороне была очень слабо развита или отсутствовала.

Осмотр водоемов в 1983 г. показал, что *L. gibba* встречается и в других озерах заповедника. Возможно, что в прошлом она просто не замечалась коллекторами. Кроме того, весной и осенью, когда она имеет плоские фронды, на первый взгляд сходные с фрондами *L. minor*, ее можно принять за последний вид.

ЛИТЕРАТУРА

Иконников С. С. Сем. *Lemnaceae* S. F. Gray. — Рясковые. — В кн.: Флора европейской части СССР, т. 4. Л.: Наука, 1979, с. 317—321. — *Камышев Н. С., Хмелев К. Ф.* Растительный покров Воронежской области и его охрана. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1976. 181 с. — *Кузенева О. И.* Сем. Рясковые — *Lemnaceae* Dumort. — В кн.: Флора СССР, т. 3. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935, с. 491—494.

Хоперский государственный заповедник.

Получено 24 X 1983.

УДК 581.9 (571.56)

Бот. журн., т. 69, № 8

Н. В. Власова

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

N. V. VLASOVA. NEW AND RARE SPECIES OF THE FLORA OF SOUTHERN YACUTIA

Сообщается о 15 редких для Южной Якутии видах сосудистых растений, из которых 4 приводятся впервые: *Carex kreczetoviczii, Sibbaldia procumbens, Sanguisorba parviflora* и *Rhododendron camtschaticum*.

Ниже приводим список, составленный на основании сборов, проведенных летом 1982 г. на юге Якутской АССР в окрестностях поселков Нагорный Нерюнгринского р-на, Малый Нимныр, Томмот и Верхняя Амга Алданского р-на, Качикатцы Орджоникидзевского р-на. Данная территория относится к Алданскому и Центрально-Якутскому (последний пункт) флористическим районам.[1] В сборе растений участвовали сотрудники Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР (ЦСБС, г. Новосибирск) Н. М. Большаков, Н. К. Ковтонюк и В. И. Телегин и автор данной статьи. Собранный материал хранится в Гербарии им. М. Г. Попова при ЦСБС. Растения цитируются без указания коллекторов и года сбора.[2]

Пос. Малый Нимныр расположен на северном макросклоне хр. Западные Янги на высоте 1000—1100 м над ур. м. В окрестностях его, как и вообще в горах Алданского флористического района (Караваев, 1958), преобладают высокогорные редколесья из *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. с примесью *Picea obovata* Ledeb., сменяющиеся выше зарослями *Pinus pumila* (Pall.) Regel. В травяном покрове встречаются *Polemonium villosum* J. Rudolph ex Georgi, *Geranium sibiricum* L., *Veratrum oxysepalum* Turcz., *Swertia obtusa* Ledeb., *Rhodiola rosea* L. и др.

---

[1] Названия районов приведены по «Определителю высших растений Якутии» (1974).

[2] Названия растений выверены согласно сводке С. К. Черепанова «Сосудистые растения СССР» (1981).

1. *Carex bohemica* Schreb. Нагорный, левый берег р. Тимптон, ≈900 м над ур. м., на песчаном откосе к реке, 7 VII, № 782. Евразиатский вид, редкий в Южной Якутии.

2. *C. kreczetoviczii* Egor. Вид распространен на Дальнем Востоке: побережье Охотского моря, бассейн р. Анадырь, Камчатка (Егорова, 1959). Для Якутии приводится впервые. В Сибири отмечен только на Баргузинском хребте (Егорова, 1966; Малышев, 1979). Наша находка дополняет оведения о распространении этого редкого вида. Малый Нимныр, раанотравный луг, ≈1000 м над ур. м., 21 VII, № 1944.

Как отмечает Т. В. Егорова (1966), *C. kreczetoviczii* встречается на сырых лугах. Именно на сыром разнотравном лугу (с перечисленными выше видами) на берегу горного ручья и были найдены небольшие дернинки осоки Кречетовича. Внешне она напоминает *C. brunnescens* (Pers.) Poir., но в отличие от последней имеет сильно растопыренные, более крупные зрелые мешочки с отчетливыми жилками и темно-ржавые чешуи.

3. *Streptopus streptopoides* (Ledeb.) Frye et Rigg. Малый Нимныр, в 4 км к северу от поселка вдоль тракта, берег ручья Ефимовка, ≈1130 м над ур. м., заболоченное лиственничное редколесье, 19 VII, № 1782; Алданское нагорье, гора Эвота, 1500 м над ур. м., заросли кедрового стланика, во мху у ключа, 22 VII, № 2254. Азиатско-североамериканский вид, редкий во флоре Якутии.

4. *Potentilla asperrima* Turcz. Верхняя Амга, правый берег р. Амги, ≈500 м над ур. м., в расщелинах прибрежных скал, 10 VIII, № 3927. Восточносибирский вид, заходящий в континентальные районы Дальнего Востока.

Приводился главным образом для горных районов («Определитель. . .», 1974). Цитируемые растения найдены в затененных расщелинах прибрежных скал, высота местности не превышает 500 м над ур. м. На противоположном берегу реки, на выходах известьсодержащих пород была встренена *Dryas viscosa* Juz.

5. *P. elegans* Cham. et Schlecht. Алданское нагорье, гора Эвота, ≈1600 м над ур. м., каменисто-лишайниковая тундра, 22 VII, № 2143. Встречается в Северной Азии и на Аляске (Hultén, 1968). В Южной Якутии этот вид найден впервые.

6. *Sibbaldia procumbens* L. Алданское нагорье, гора Эвота, ≈1500 м над ур. м., лишайниковая тундра, по краю снежника, 22 VII, № 2250. Евразиатско-североамериканский вид, в Якутии найден впервые. Ближайшие местонахождения отмечены на Становом нагорье (Водопьянова и др., 1972). Встречается в районах с влажным климатом.

Мы обнаружили растение на щебнистом склоне у снежника, расположенного на северном макросклоне горы Эвота. Здесь преобладает каменисто-лишайниковая тундра, несколько ниже *Rhododendron aureum* Georgi образует местами сплошные заросли. В результате таяния снежника создается достаточное увлажнение для образования небольших заболоченных участков. На одном из таких участков на суглинистом голом пятне была найдена *Eriophorum callitrix* Cham. ex C. A. Mey. — редкий вид, отмеченный в Якутии только в северных районах и на горе Эвота.

7. *Sanguisorba parviflora* (Maxim.) Takeda. Алданское нагорье, 508-й км по трассе Невер—Якутск, 1000 м над ур. м., разнотравный луг, 25 VII, № 2437; там же, 26 VII, № 2469. Дальневосточный вид, в Якутии найден впервые.

Растения были обнаружены на крупнотравном лугу около заброшенной метеостанции почти рядом с дорогой. Не исключено, что вид заносный. Благоприятные условия создались отчасти потому, что луг находится на месте вырубки, в условиях достаточной освещенности. Здесь же была встречена *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl.

8. *Viola dactyloides* Schult. Верхняя Амга, левый берег р. Амги, южный береговой склон, 500 м над ур. м., сосняк толокнянковый, 8 VIII, № 3682. Восточносибирско-дальневосточный вид, редкий в Алданском флористическом районе.

У найденных экземпляров пальчато-пятираздельные листья с глубоконадрезными зубчатыми долями. Обычно встречаются экземпляры с цельными зубчатыми долями, реже, как показали просмотр гербария ЦСБС и литературы (Юзепчук, 1949), — с глубоконадрезными долями. Мы собирали растения на

склоне с выходом известьсодержащих пород. На основании вышесказанного мы предположили наличие нестабильности кариотипа у *V. dactiloides*. Однако никаких сведений по данному вопросу в литературе не обнаружили («Хромосомные числа. . .», 1969). Р. Е. Крогулевич определил хромосомное число у найденных растений 2n=24.

9. *V. sacchalinensis* Boissieu. Томмот, левый берег р. Алдан, ≈500 м над ур. м., бруснично-моховой сосняк, 28 VII, № 2520. Верхняя Амга, правый берег р. Амги, ≈500 м над ур. м., молодой лиственничник, 1 VIII, № 2933; там же, разнотравный луг на вырубке, 7 VIII, № 3541. Качикатцы, в 2 км от поселка вверх по р. Лене, ≈100 м над ур. м., моховой ельник, 24 VIII, № 4437. Азиатский вид, редко встречающийся в Южной Якутии.

10. *Rhododendron camtschaticum* Pall. Алданское нагорье, перевал Эвота, 1380 м над ур. м., каменистый склон, замшелый берег ручья, 22 VII, № 2145. Распространен на Дальнем Востоке и на Аляске (Виноградова, 1980). Растения, собранные нами, относятся к var. *pumilum* E. Busch. В Якутии и вообще в Сибири найден впервые. Встречается единичными экземплярами.

11. *Veronicastrum sibiricum* (L.) Hara (*Veronica sibirica* L.). Малый Нимныр, ≈1160 м над ур. м., зарастающий грунтовый отвал среди зарослей кедрового стланика, 20 VII, № 1907. Восточносибирско-дальневосточный вид, редкий в Южной Якутии.

12. *Pinguicula variegata* Turcz. Нагорный, ≈900 м над ур. м., осоково-моховое болото по краю снежника, 8 VII, № 934. Алданское нагорье, гора Эвота, ≈1400 м над ур. м., моховое болотце среди зарослей кедрового стланика, 17 VII, № 1679; там же, суглинистое пятно с открытой поверхностью в лишайниково-ерниковой тундре, 22 VII, № 2046. Восточносибирско-дальневосточный вид, редкий в Якутии. От других видов хорошо отличается только железистым опушением, железки стебельчатые, янтарно-желтые, венчик фиолетово-желтый, контрастный.

13. *P. vulgaris* L. Верхняя Амга, левый берег р. Амги, ≈500 м над ур. м., заиленная протока у берега, 3 VIII, № 3264; там же, правый берег р. Амги, травянистый склон к реке, 3 VIII, № 3292; там же, осоковое болотце в пойме, 7 VIII, № 3518. Евразиатско-североамериканский вид. Отличается от других сибирских видов однотонным фиолетовым венчиком и крупными (2—4 см дл., 2 см шир.) листьями.

14. *Utricularia intermedia* Hayne. Нагорный, правый берег р. Тимптон, ≈900 м над ур. м., осоковое болото у края озерка, 1 VII, № 320; там же, в зарастающем озерке, 3 VII, № 409. Верхняя Амга, левый берег р. Амги, осоково-моховое болото по берегу озера, 14 VIII, № 4020. Евразиатско-североамериканский вид. Для Алданского флористического района ранее не приводился.

15. *U. minor* L. Верхняя Амга, левый берег р. Амги, 500 м над ур. м., в озере, 14 VII, № 4001. Евразиатско-североамериканский вид, редкий в Якутии.

Выражаю благодарность Л. И. Малышеву за помощь в определении гербария.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградова В. М. Род *Rhododendron* L. — Рододендрон. — В кн.: Арктическая флора СССР, вып. 8. Л.: Наука, 1980, с. 112—121. — *Водопьянова Н. С., Иванова М. М., Крогулевич Р. Е. и др.* Высокогорная флора Станового нагорья. Новосибирск: Наука, 1972. 272 с. — *Егорова Т. В.* Критические заметки об осоках подрода *Vignea* (P. Beauv.) Kük. — Бот. мат. (Ленинград), 1959, т. 19, с. 50—73. — *Егорова Т. В.* Осоки СССР. Виды подрода *Vignea*. М.; Л.: Наука, 1966. 266 с. — *Караваев М. Н.* Конспект флоры Якутии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 190 с. — *Малышев Л. И.* Сем. *Cyperaceae* — Сытевые, или Осоковые. — В кн.: Флора Центральной Сибири, т. 1. Новосибирск: Наука, 1979, с. 139—202. — *Определитель* высших растений Якутии / Отв. ред. А. И. Толмачев. Новосибирск: Наука, 1974. 544 с. — *Хромосомные* числа цветковых растений / Ред. Ан. А. Федоров. Л.: Наука, 1969. 928 с. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с. — *Юзепчук С. В.* Род Фиалка — *Viola* L. — В кн.: Флора СССР, т. 15. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949, с. 350—479. — *Hultén E.* Flora of Alaska and neighbouring territories. Stanford, 1968. 1008 p.

Центральный сибирский ботанический сад
СО АН СССР,
Новосибирск.

Получено 22 VII 1983.

УДК 582.683 : 581.9 (575.3) Бот. журн., т. 69, № 8

В. И. Дорофеев

ДВА НОВЫХ ДЛЯ ТАДЖИКИСТАНА ВИДА РОДА *RORIPPA* (*BRASSICACEAE*)

V. I. DOROFEJEV. TWO NEW SPECIES OF THE GENUS *RORIPPA* (*BRASSICACEAE*) FOR TADJIKISTAN

Сообщается о нахождении в г. Душанбе в Ботаническом саду Института ботаники АН Таджикской ССР новых для Таджикистана видов *Rorippa austriaca* и *R. sylvestris*, из которых первый впервые приводится для Средней Азии.

Изучение растений, собранных в Средней Азии в 1982 г. во время экспедиции лаборатории ботанического ресурсоведения Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград (БИН), и знакомство с гербариями в Ашхабаде, Душанбе и Ташкенте позволили выявить два новых для Таджикской ССР вида рода *Rorippa* Scop. — *R. austriaca* (Crantz) Bess., *R. sylvestris* (L.) Bess. Первый вид является новым вообще для Средней Азии.

На территории Ботанического сада Института ботаники АН ТаджССР около арыка, идущего от центральных ворот мимо здания Гербария, был обнаружен *R. austriaca*. По нашим наблюдениям, популяция этого вида в период сбора (29 VII 1982) находилась в хорошем состоянии, отдельные экземпляры цвели, у растений отмечалось очень сильное вегетативное возобновление, имелось значительное число розеток листьев, возраст популяции — не более 10 лет. Растения находились в фазе начала цветения.

Здесь же, на территории Ботанического сада, в посадках недалеко от главного здания и у арыка были найдены многочисленные розетки листьев нового для Таджикистана вида *R. sylvestris*. На газонах растения находились в фазе конца цветения—плодоношения, плоды завязывались плохо, но имелись и хорошо сформированные стручки.

Гербарные образцы *R. austriaca* переданы на хранение в БИН АН СССР (LE) и в Институт ботаники АН Таджикской ССР (TAD), *R. sylvestris*—в БИН АН СССР (LE).

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград.

Получено 7 II 1984.

ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

УДК 58.006

В. Г. Мишнев

ЗАПОВЕДНИКИ И ПРИНЦИП ЖЕСТКОЙ РЕЗЕРВАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ

V. G. MISHNEV. RESERVES AND THE PRINCIPLE OF STRICT RESERVATION OF TERRITORIES

На примере Крымского заповедника (с 1957 г. — Заповедно-охотничье хозяйство) автор показывает, к каким негативным последствиям приводит простое заповедание территорий, если оно проводится без учета нарушения природных комплексов в предшествовавший заповеданию период. В частности, «узким местом» является естественная смена генераций леса и регулирование взаимоотношений между лесом и дикими копытными.

Г. Ф. Морозов (1949), анализируя историю развития лесоводства, сказал в свое время, что оно возникло как дитя нужды. Нам кажется, что слова корифея отечественной науки о лесе с еще большим правом можно отнести к заповедникам, если не к службе охраны природы вообще. В самом деле, сеть заповедников как в нашей стране, так и за рубежом начала заметно расширяться после того, когда антропогенное воздействие на окружающую среду достигло угрожающих размеров и риск полной утраты эталонов первозданной природы стал вполне очевидным.

Историю заповедного дела схематично можно разделить на два периода. Для первого, или раннего, периода, который ориентировочно можно отграничить серединой или концом 60-х годов, были характерны господство принципа жесткой резервации территорий, полная вера в заповедание как наиболее радикальный способ сохранения редких животных и растений, а также целых природных комплексов. Считалось, что достаточно изъять из хозяйственного оборота тот или иной участок земли, как природа сама залечит нанесенные ей раны и восстановит прежний «порядок вещей», поэтому нередко необходимость заповедания той или иной территории возникала в результате резкого оскудения растительного и животного мира и сам акт заповедания выступал в этом случае в роли «всеисцеляющего» средства. В нашей стране, особенно в европейской части, редким заповедникам посчастливилось взять под свою охрану более или менее девственные ландшафты природы (например, известная всем Беловежская пуща и некоторые заповедники на Севере). Бóльшая же часть заповедников была создана на территориях, еще недавно подвергавшихся интенсивной эксплуатации.

Второй период развития заповедного дела, который продолжается и теперь, характеризуется более глубоким пониманием задач, стоящих перед службой охраны природы, переходом от констатации фактов и общих рассуждений к выработке конкретных рекомендаций по защите объектов живой и неживой природы. По мере накопления научных данных, в первую очередь инвентаризационного характера, стали выявляться нуждающиеся в охране растения и животные, источники загрязнения среды, изучаться последствия этих загрязнений и др. В этот период предпринимаются попытки выявить причины нарушения равновесия крупных экосистем, все больше пробивает себе дорогу идея организации мониторинга по крайней мере в пределах крупных регионов, многое делается для того, чтобы поставить службу охраны природы на научную основу. Большим достижением этого периода надо считать осознание той истины, что

охрана редких и исчезающих видов растений и животных — это прежде всего охрана их местообитаний.

С развитием заповедного дела, расширением исследований природоохранного направления и накоплением соответствующих научных данных принцип жесткой резервации территорий все больше обнаруживал свою недостаточность. Во-первых, накопленные данные ставили под сомнение недавнюю веру биологов во всемогущество природы при спонтанном восстановлении нарушенных экосистем. В тех заповедниках, которые были созданы на прежде интенсивно эксплуатировавшихся территориях, экосистемы не только не обрели «первородного» облика, но в ряде случаев стабилизировались на качественно ином, притом более низком организационном и функциональном уровнях. Во-вторых, заповедники с малыми площадями, а их у нас большинство, постоянно испытывают сильное давление со стороны пограничных, обычно сильно эксплуатируемых территорий. Происходят как бы постоянное размывание границ заповедников, сужение в них тех внутренних площадей, которые по идее должны приближаться к эталонам природы.

Например, в одном из старейших заповедников нашей страны — Крымском (с 1957 г. — Заповедно-охотничье хозяйство) — сконцентрировались, как нам кажется, многие негативные стороны политики жесткой резервации территорий.

Заповедник был создан в 1923 г. в центральной части Горного Крыма, где лучше всего сохранились леса, особенно буковые. Однако выбор территории определялся главным образом тем, что здесь зарождаются почти все крупные реки полуострова. Иначе говоря, выделяемый лесной массив рассматривался в данном случае как мощный водоохранный и почвозащитный фактор. В. Н. Сукачев и Г. И. Поплавская (1927 : 66), проводившие исследования в Крымском заповеднике, назвали заповедные леса «хранителями вод всего „Южного берега“, тем регулятором их, от которого зависит благосостояние всей горной части полуострова».

Но посмотрим, что представляют собой эти заповедные леса в настоящее время? Отличаются ли они от аналогичных лесов пограничных лесхоззагов, и если отличаются, то чем? Наиболее распространены в заповеднике дубовые и буковые леса. Дубовые леса, образованные дубом скальным *Quercus petraea* Liebl., занимают свыше 50% лесной площади. Почти все они порослевого происхождения, причем нескольких генераций. По условиям увлажнения заповедная территория выгодно отличается от северо-восточных районов Горного Крыма: осадков выпадает до 600—700 мм в дубовых лесах и до 1000 мм в буковых. Вместе с тем надо заметить, что в летний период запасы влаги в почве нередко снижаются до критического уровня.

Приведем для примера данные двух пробных площадей, заложенных в дубовых лесах на границе с заповедными лесами (Пионерское лесничество Симферопольского лесхоззага) (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Характеристика дубовых древостоев, произрастающих на северном и южном склонах горы Кош-Кая (700 м над ур. м.)

Экспозиция склона	Состав древостоя	Средний возраст, лет	$H_{ср}$, м	$D_{ср}$, см	Число деревьев на 1 га, шт	Запас древесины на 1 га, $м^3$	Сомкнутость полога
Северная	8Д2Гр+Береза, Ясень, Клен	35	18.0	16	2632	191	0.67
Южная	10Д	30	9.8	8	2360	107	0.76

Эти данные характерны для дубрав центральной, наиболее увлажненной части Горного Крыма, правда, для тех участков, где почвы не сильно деградированы. На почвах смытых, с укороченным профилем, продуктивность древостоев резко снижается и доходит до 60—70 м³ на 1 га.

В подлеске на северном склоне встречается кизил *Cornus mas* L., боярышник *Crataegus orientalis* Pall., бересклет *Euonymus verrucosa* Scop., а на южном — грабинник *Carpinus orientalis* Mill.

До революции дубравы принадлежали частным владельцам, которые беспощадно их эксплуатировали. Рубку проводили целыми кварталами, иногда отводя под нее 2—3 смежных квартала, хозяйство велось с расчетом на порослевой дуб с низким оборотом рубки — 40—50 лет. Существуют сведения, что аналогичный режим хозяйства поддерживался в течение нескольких веков, так как спрос на виноградный дубовый кол и винную дубовую клепку был всегда в Крыму неизменно высок.

Длительное воспроизводство дуба порослевым путем привело, с одной стороны, к деградации древостоев, снижению их продуктивности (в Крыму самая низкая продуктивность дубрав в пределах Украины), причем на вырождение дубрав вокруг древних центров цивилизации Крыма — Судака, Бахчисарая, Севастополя — указывал еще В. И. Станкевич (1908). С другой стороны, низкий оборот рубки и фактически нелимитированная ширина лесосек в свою очередь обусловили деградацию почв, развитие плоскостной и глубинной эрозии. На территории заповедно-охотничьего хозяйства встречаются довольно обширные площади, так называемые шиферные склоны, совершенно лишенные почвы и растительности. В лучшем случае они заняты чахлыми редкостойными дубняками. Что касается смытых, с укороченным профилем почв, то они широко распространены под дубравами, поэтому плохое возобновление дуба семенным путем связано не только с сухостью крымского климата, но и с неблагоприятными почвенными условиями.

Среди особенностей крымских дубрав надо отметить их недолговечность. На южных сухих склонах естественная спелость лесов наступает в 50—70 лет, после чего они самоизреживаются. В целом по Крыму площадь изреженных дубняков (с полнотой 0.3—0.6) достигает 43 тыс. га, из них 10 тыс. га фактически представлены рединами (0.3—0.4).[1] Вполне естественно, что с каждым годом площадь таких древостоев будет возрастать, поскольку и на заповедной территории и за ее пределами многие массивы дубового леса перешагнули возраст 60—70 лет.

Трудно, разумеется, прогнозировать ход развития заповедных дубрав, однако уверенно можно говорить о том, что воспроизводство этих дубрав будет связано с немалыми трудностями. Порослевой путь восстановления практически исключен, так как о сплошной рубке леса не может быть и речи (к тому же многие древостои достигли возраста, в котором дуб теряет порослевую способность), а семенной, как показывают исследования, затруднен целым рядом обстоятельств, в том числе и влиянием диких копытных, о чем речь пойдет ниже. Показательно, что вопрос о дальнейшей судьбе дубрав заповедной территории не был затронут ни на одной из многочисленных конференций последних десятилетий, которые были посвящены проблемам охраны природы Крыма. По нашему мнению, иллюзия полного благополучия в немалой степени порождается самим фактом заповедности. Правда, статус заповедности может оправдать не только образование редин, но и безлесных пространств, так как в резервациях природа всегда права, при любом исходе сукцессий. Однако если иметь в виду заповедные леса Крыма, то надо постоянно помнить, что леса эти представляют собой и огромную научную ценность и имеют исключительно важное народнохозяйственное значение. Известно, что Крым очень беден запасами пресной воды. Даже наличие Северо-Крымского канала, по которому поступает вода из Днепра, не решает до конца проблемы водоснабжения полуострова. Например, водоснабжение курортного Южнобережья, куда ежегодно приезжает несколько миллионов отдыхающих и туристов, по-прежнему целиком зависит от состояния рек и ручьев, зарождающихся на облесенных склонах гор. Более того, вся субтропическая экзотика курортной прибрежной зоны обязана своим существованием горным лесам. Именно лесной покров склонов гор ограждает сады, парки и пляжи от опасных селевых потоков, которые способны за короткое время превратить культурный ландшафт в каменистую пустыню.

---

[1] Надо иметь в виду, что в Крыму — около 33 тыс. га дубового леса с преобладанием дуба пушистого *Quercus pubescens* Willd., что составляет 13.7% площади.

Даже при облесенности склонов периодически зарождающиеся в горах сели приносят громадные убытки виноградарству и садоводству, не говоря уже о загрязнении прибрежной акватории моря. Разрушительная сила этих потоков значительно возрастает при исчезновении или сильной деградации лесного покрова, поэтому если с научной точки зрения важно знать дальнейший естественный ход развития заповедных дубрав, то для этого не обязательно подвергать риску весь массив дубовых лесов. Для наблюдений можно выделить в десятки раз меньшую площадь.

Так обстоит дело с заповедными дубравами, которые, к сожалению, не оставляют надежд превратиться в подлинные эталоны природы. Наоборот, в скором времени специалисты столкнутся с нелегкой задачей их воспроизводства.

Буковые леса заповедной территории сохранились значительно лучше, чем дубовые, из-за отсутствия в прошлом спроса на буковую древесину и трудностей условий лесоэксплуатации. Однако и тут мы сталкиваемся с парадоксальным явлением: на протяжении последних 50 лет не утихает полемика по поводу дальнейшей судьбы заповедного букового массива. Многие специалисты, основываясь на результатах исследований, с тревогой пишут о том, что в буковых лесах заповедной территории создалась ситуация, которая чревата нарушением преемственной связи между старой и новой генерациями леса, и что это грозит далеко идущими последствиями (Науменко, Бицин, 1957; Высоцкий, 1961; Мишнев, 1971, и др.). Существуют, правда, и более оптимистические прогнозы на этот счет, но в данном случае любопытен сам факт, что поводом к дискуссии послужило состояние не буковых лесов Крыма в целом, а в первую очередь заповедного леса.

Как же могло случиться, что охраняемые статусом заповедности буковые леса оказались в худшем состоянии, чем за пределами заповедной территории? Произошло это потому, что резервация территории проводилась без учета форм и глубины антропогенного воздействия на природный комплекс, которому суждено было стать заповедным. Наряду с другими последствиями это привело к гипертрофическому развитию отдельных, слагающих этот комплекс звеньев и к нарушению равновесия последнего. Имеются в виду дикие копытные с их исключительной средообразующей способностью. В прошлом, как известно, природным регулятором стада копытных являлись крупные хищники — волки, медведи и др. Однако их полностью уничтожили до организации заповедника. С установлением заповедного режима копытные фактически оказались в условиях беспрепятственного размножения. Правда, оставался еще один лимитирующий фактор — дефицит естественных кормов. Но человек поспешил устранить и его, лишив природу последнего шанса элиминировать плохие особи: он организовал зимнюю подкормку. По замыслу она должна была не только восполнять недостающие корма, но и отвлекать животных от подроста, т. е. ослаблять пресс копытных на возобновление леса. В настоящее время установлено, что подкормка мало дает без регулирования поголовья животных путем отстрела (Dasmann e. a., 1967; Grant, 1968; Jenkins, Reuss, 1969; Nold, 1979), если не считать ухудшения популяций самих животных, так как подкормка способствует сохранению и участию в размножении неполноценных особей. 20—30 лет тому назад значение подкормки как отвлекающего средства сильно преувеличивалось. Считалось, что плотность населения животных на единице площади можно наращивать беспредельно, если запасать на зиму достаточное количество сена и других кормов. Однако сено, как выяснилось, далеко не эквивалентный заменитель древесно-веточного корма.

История Крымского заповедника — это история нерегулируемых взаимоотношений между лесом и дикими копытными. В 1923 г., т. е. в год создания заповедника, оленей насчитывалось 60, косуль — 200 и муфлонов — 17 голов. В 1940 г. в заповеднике уже было 3154 головы животных, в том числе 1800 оленей. В период временной оккупации Крыма бо́льшая часть животных была истреблена, однако уже в 1950 г. на заповедной территории площадью 30 тыс. га оленей было учтено 2096 голов. В последние три десятилетия численность оленей поддерживалась на уровне 1300—1600, косуль — 250—400, кабанов — 250—350 и муфлонов — 150—250 голов.

Хотя вопрос о допустимых плотностях населения диких животных до конца еще не решен, все же мировая практика заповедного дела выработала на этот счет вполне определенные критерии. Так, в Польше для оченв хороших угодий (лиственные леса с подростом и подлеском) допустимо обитание 20 оленей на 1 тыс. га площади, для хороших — 10, для бедных кормами — 5. Такие же примерно нормы в ГДР, ФРГ, Чехословакии, Болгарии, Румынии. Только во Франции, Бельгии и Нидерландах они колеблются от 5 до 40 голов (Лебедева, 1966, 1971). В Крыму на территории Заповедно-охотничьего хозяйства в последние десятилетия плотность населения животных колебалась от 60 до 90 голов в «оленьих единицах» (40—70 голов только одного оленя). Это в 5—6 раз превышает допустимые нормы, поэтому нет ничего удивительного в том, что повреждаемость подроста на заповедной территории достигла угрожающих размеров (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Интенсивность повреждения подроста бука дикими копытными в средней и верхней частях букового пояса (%)

Высота подроста, см	Возраст, лет	Средняя часть				Верхняя часть			
		здоровый	поврежденный			здоровый	поврежденный		
			слабо	сильно	итого		слабо	сильно	итого
6—10	1—4	20.9	23.3	25.0	48.3	39.6	15.4	19.5	34.9
11—25	3—7	19.5	25.3	40.2	65.5	42.8	30.9	15.3	46.2
26—50	6—18	21.9	39.5	34.1	73.6	2.8	29.1	63.9	93.0
51—100	8—24			100.0	100.0	1.8	29.7	60.3	90.0
101—200	13—32					1.5	21.1	71.6	92.7
201 и более						100.0	—	—	—

Подрост бука, имеющий высоту от 25 до 200 см, поврежден в 90—100% случаев, причем сильно поврежденные экземпляры фактически утратили всякую лесоводственную ценность. В пределах интенсивной зоны потрав животные систематически «стригут» подрост, не давая ему возможности подняться. Он кустится, стелется по земле, создавая местами густые куртины, которые овальностью своих форм напоминают чайную плантацию. Обычно высота подроста в таких куртинах не превышает 1—1.5 м, хотя возраст его может достигать 30—40 лет. Что касается подроста граба, клена, липы, ясеня, то он повреждается примерно в таком же размере, как и бука.

Но, может быть, Крым в этом отношении стоит особняком? К сожалению, нет. Многочисленные публикации свидетельствуют о фактах перенаселения копытными лесов Беловежской пущи, Воронежского и Кавказского заповедников и ряда других. А. М. Краснитский (1957), выступая против рубок в лесах заповедников, в том числе и против тех, которые предлагаются как средство восстановления леса, выдвигает тот довод, что рубки способствуют увеличению кормовой емкости лесных угодий, а значит и нежелательному росту поголовья диких копытных. Надо сказать, что довод по меньшей мере странный. Не копытные повинны в том, что будучи лишь одним из компонентов экосистемы, причем не самым значительным, они начинают угрожать существованию экосистемы в целом. Из самого факта неудержимого роста поголовья копытных напрашивается только тот вывод, что простое заповедание нарушенных экосистем неизбежно приводит к негативным результатам. Надо заметить, что массовое размножение оленей, сопровождавшееся опустошением обитаемых территорий, не раз наблюдалось на североамериканском континенте и в ряде стран Западной Европы (Hine, 1962; Hayes, 1964; Лавров, 1968; Trefethen, 1968; Лебедева, 1971). И во многих странах давно не существует проблемы, отстреливать или не отстреливать животных, если численность их превысила допустимую, в том числе в заповедниках и национальных парках. Более того, во многих специализированных хозяйствах оленеводство считается доходной отраслью.

Что касается применения в заповедниках рубок, имеющих целью сохранение и воспроизводство ценных лесных объектов, то хотя этот вопрос выходит за рам-

ки статьи, мы коснемся его в общих чертах. Длительные наблюдения в буковых лесах Крыма, включая и заповедные, позволили нам установить, что под пологом старовозрастных буковых древостоев нет надежной молодой смены. К тому же не увеличивается численность подроста и при интенсивном распаде материнского поколения леса. Связано это с тем, что бук успешно возобновляется в очень узком экологическом диапазоне, а при стихийном выпадении деревьев редко создаются благоприятные условия для появления букового подроста. Другими словами, если предоставить старовозрастные буковые леса стихийному распаду, то нередко будут возникать площади, зарастание которых лесной растительностью растянется на неопределенно долгое время. Такие пустыри уже появились у верхней границы букового леса, вдоль Синабдагского хребта (заповедная территория). В то же время с помощью санитарных рубок, которые проводятся сейчас в заповедных буковых лесах и в лесах лесхоззагов, можно создать под пологом древостоев благоприятные условия для формирования новой генерации леса. Применение модернизированного варианта санитарных рубок в сочетании с некоторыми другими лесоводственными мероприятиями не только желательно, но и совершенно необходимо, ибо идея непрерывности леса имеет в горных районах первостепенное значение. Кстати сказать, на применении лесовосстановительных рубок в заповедном буковом массиве настаивали И. М. Науменко и Л. В. Бицин (1957), К. К. Высоцкий (1961), а также участники совещания, которое было созвано в 1962 г. МСХ СССР и МЛХ УССР специально для обсуждения вопроса о состоянии заповедных буковых лесов.

Дикие копытные — не единственный фактор, препятствующий воспроизводству заповедных бучин, однако без регулирования поголовья животных нельзя рассчитывать на эффект любых лесоводственных мер.

Впервые универсальность принципа жесткой резервации территорий была поставлена под сомнение на II Всемирной конференции по национальным паркам, которая проходила в США в 1972 г. На конференции были показаны «кладбища» лесов, возникшие в разных странах на строго охраняемых территориях. Например, в национальных парках США, где давно запрещены всякие хозяйственные меры, хвойные леса нередко гибнут от нашествия вредных насекомых (Криницкий, 1973). Хорошо налаженная противопожарная служба является причиной выпадения из состава лесов тех пород, которые имеют пирогенное происхождение, поэтому во многих национальных парках рекомендован пуск палов как мера, способствующая возобновлению леса.

Таким образом, уже намечаются дифференцированный подход к охране отдельных компонентов заповедных комплексов, стремление сохранить те условия, которые, несмотря на свою антропогенную природу, успели вызвать у растений определенную адаптацию.

На XII Международном ботаническом конгрессе мысль о недостатках принципа жесткой резервации территорий получила еще большее развитие. Так, Б. П. Колесников (1979) говорил о том, что нельзя путем простого заповедания и исключения любых воздействий человека на охраняемый объект обеспечить постоянство состава и структуры растительного мира. Дж. Р. Штоттлемайр (США) [2] отметил, что стабильность растительных объектов на заповедных территориях возможна только при проведении хозяйственных мероприятий и соблюдении научно обоснованного режима охраны. Примерно такую же точку зрения высказали А. Медвецкая-Корнась (Польша) и Л. В. Йешке (ГДР). Они считают, что если растительность представлена производными группировками, то для ее сохранения надо проводить целенаправленные хозяйственные мероприятия.

Исследования, проведенные в Центрально-Черноземном заповеднике (Игнатенко, Семенова-Тян-Шанская, 1979), также свидетельствуют о том, что простым изъятием территории из хозяйственного оборота нельзя решить проблему охраны редких видов растений и что для существования многих из них требуется сохранение определенных режимов пользования травостоя, например покоса, благоприятно влияющего на развитие растений.

Таким образом, как скоро проблема охраны природы стала приобретать научную основу, мы все чаще сталкиваемся с недостаточностью тех положений и

---

[2] Выступления иностранных авторов цитируются по: Колесников и др., 1977.

принципов, которые еще недавно могли казаться нам незыблемыми. В этой связи хочется отметить очень медленное развитие теории заповедного дела, чему, по нашему мнению, немало способствует сложная система подчиненности заповедников и приравненных к ним территорий, а также отсутствие единого научно-методического и направляющего центра.

Несмотря на имеющиеся удачные попытки сформировать основные теоретические принципы заповедного дела (Реймерс, Штильмарк, 1978, и др.), в практической деятельности заповедников мало что изменилось за последние 10—15 лет. В большом и малом чувствуется отсутствие нужных научных разработок. Например, много написано о необходимости регламентации связей между лесом и копытными, но до сих пор нет общепризнанных методик для определения кормовой емкости территорий. Без знания запаса естественных кормов нельзя определить допустимые нормы плотности населения животных. Не выработаны критерии оценки жизненности популяций охраняемых животных, хотя в литературе встречаются указания на то, что в условиях хронической нехватки кормов олени мельчают и ухудшается качество их рогов (Ткаченко, 1960; Прокопенко, Ткаченко, 1961).

В лесных заповедниках периодическая инвентаризация (лесоустройство и лесоохотустройство) проводится и сейчас по инструкциям, принятым для лесхозов. Следовательно, и оценка состояния лесного фонда, и дифференциация устраиваемой территории осуществляются с лесохозяйственных позиций. Это не только мешает правильно оценить задачи заповедников, но и, что особенно важно, исключает возможность разработки оригинальных проектов с учетом специфики охраняемых объектов. Между тем выявление местообитаний редких и исчезающих видов растений и животных, разработка научно обоснованных режимов их охраны — прямая обязанность служб лесоустройства и лесоохотустройства. Однако в штатах этой службы отсутствуют ботаники, охотоведы, экологи, специалисты по кормам, без которых нельзя решать задачи охраны растений и животных.

В заключение необходимо подчеркнуть, что заповедное дело уже переросло те рамки, которые были определены для него принципом полной заповедности, или жесткой резервации территорий. Теперь оно вступает в ту фазу развития, когда на охраняемых территориях надо строго учитывать глубину и характер антропогенного воздействия в предшествующий период, выявлять возможные тенденции развития охраняемых комплексов и предупреждать негативные явления, которые могут возникнуть как результат нарушения природных связей или вследствие других причин. Одним словом, надо делать все для того, чтобы сохранить для будущих поколений не только генофонд растений и животных, но и ценные ландшафтные комплексы.

ЛИТЕРАТУРА

Высоцкий К. К. Естественное возобновление крымского бука в просветах полога насаждений. В кн.: Сбор. работ по лесовод. и охотовед., вып. 6. Симферополь: Крымиздат, 1961, с. 11—26. — *Игнатенко О. С., Семенова-Тян-Шанская А. М.* Охрана редких видов флоры Центрально-Черноземного заповедника. — Бот. журн., 1979, т. 64, № 12, с. 1816—1824. — *Колесников Б. П.* Проблемы охраны растительного мира СССР. — XII Межд. бот. конгресс, отчет. 1979. Л.: Наука, с. 21—27. — *Колесников Б. П., Семенова-Тян-Шанская А. М., Дыренков С. А.* Охрана растительного мира на XII Международном ботаническом конгрессе. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 12, с. 1792—1805. — *Краснитский А. М.* Лесохозяйственные мероприятия и их место в заповедном деле (о рубках леса в заповедниках). — Бюл. МОИП, отд. биол., 1975, № 2, с. 18—30. — *Криницкий В. В.* Проблемы заповедного дела (некоторые итоги II Всемирной конференции по национальным паркам). — Охота и охотничье хоз-во, 1973, № 3, с. 41—50. — *Лавров И.* Европейский олень. — Охота и охотничье хоз-во, 1968, № 3, с. 26—31. — *Лебедева Л. С.* Нормы эксплуатации и плотности населения диких копытных. Итоги науки, сер. биол., М.: Наука, 1966, с. 45—52. — *Лебедева Л. С.* Численность и добыча благородного оленя. — Охота и охотничье хоз-во, 1971, № 2, с. 35—39. — *Мишнев В. Г.* Заповедные буковые леса Крыма, их состояние и перспектива. — Лесоведение, 1971, № 1, с. 24—31. — *Морозов Г. Ф.* Учение о лесе. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. 89 с. — *Науменко И. М., Бицин Л. В.* Возрастная структура, строение, состояние и рост буковых насаждений Крымского государственного заповедника. — Тр. Крымск. гос. заповед., т. 4. Симферополь: Крымиздат, 1957, с. 7—29. — *Прокопенко П. М., Ткаченко А. А.* О принципах организации селекционного отстрела оленей. — В кн.: Сб. работ по лесовод. и охотовед., вып. 6. Симферополь: Крымиздат, 1961, с. 83—

86. — *Реймерс Н. Ф.*, *Штильмарк Ф. Р.* Особо охраняемые территории. М.: Мысль, 1978. 256 с. — *Станкевич В. И.* Из лесов горного Крыма. СПб.: Изв. Лесн. ин-та, 1908. 146 с. — *Сукачев В. Н.*, *Поплавская Г. И.* Растительность Крымского государственного заповедника. — В кн.: Крымский государственный заповедник, его природа, история и значение, вып. 1. М.: Главнаука, 1927, с. 66—87. — *Ткаченко А. А.* О рогах крымского оленя. — В кн.: Сб. работ по лесовод. и охотовед., вып. 5. Симферополь: Крымиздат, 1960, с. 141—148. — *Dasmann R. F.*, *Hubbard R. L.*, *Longhurst W. M.* e. a. Deer attractants, an aproach to the deer damage problem. — J. Forestry, 1967, vol. 65, N 8, p. 56—65. — *Grant P. S. H.* Marauding deer. — Scott. Forestry, 1968, vol. 22, N 1, p. 6—13. — *Hayes F. A.* Growing deer herds posing major problem. — S. Carolina Wildlife, 1964, vol. 2, N 3, p. 41—47. — *Hine R. L.* Deer and forests: better days for both. — Wisconsin Conservat Bul., 1962, vol. 27, N 6, p. 68—76. — *Jenkins D.*, *Reuss H.* A successful casehistory reconciling forestry and deer management. — Forestry, 1969, vol. 42, N 1, p. 6—14. — *Nold H. P.* Wildschäden in den Gebirgswäldern Graubündens. Schweiz. — Z. Forstw., 1979, Bd 132, N 1, p. 81—89. — *Trefethen J. B* Kaibab told bitter but needed lesson. — S. Carolina Wildlife, 1968, vol. 15, N 3, p. 56—64.

Симферопольский государственный университет. Получено 4 VI 1981.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 58.08 : 581.9 : 528.914 : 681.327.67

М. Я. Лайвиньш, Х. К. Буш, И. Ю. Бирзвалка

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

M. YA. LAIVINŠ, H. K. BUŠS, I. YU. BIRZVALKA. MAPPING OF PHYTOGEOGRAPHICAL EVIDENCE BY ELECTRONIC COMPUTERS

Рассматривается опыт составления на ЭВМ карт распространения отдельных видов растений для территории Латвии при использовании соподчиненной системы прямоугольных решеток.

Анализ фитогеографических, флористических и таксономических данных обычно связан с оценкой пространственных закономерностей распространения признаков и явлений, т. е. с разбором картографического материала. Составление таких карт вручную является трудоемкой задачей, поэтому целесообразно в этом процессе применять электронно-вычислительные машины (Soper, 1964; Сербенюк, 1972; Adams, 1974, и др.). Кроме того, картографирование на вычислительной машине оказывается ценным техническим способом при решении многих прикладных проблем, в частности лесохозяйственных (Corcoran, Simmons, 1976), поэтому в настоящее время приемы автоматизированного картографирования внедряются в отраслевой АСУ лесного хозяйства Латвийской ССР.

Мы рассматриваем опыт составления таких карт, в основе которых лежит разделение обследованной территории на квадраты или примоугольники, образующие регулярную решетку (сетку). В этом случае строго фиксируются числовые значения условных векторов или координат Y и X каждого квадрата (прямоугольника).

Для картографирования составлен комплект прикладных программ формирования контурных изображений по заданной управляющей информации (операционная система ОС ЕС, алгоритмический язык ПЛ/1), в котором предусмотрены три этапа работы.

Первый этап — формирование решетки условных векторов, которая создается по заданной информации, зависящей от величины обследованной территории и предъявленных требований к точности показа сведений на карте. Максимальные размеры решетки зависят от применяемого устройства печати и в стандартном случае равны 128×72 едииниц. Левый нижний угол решетки является началом отсчета условных векторов Y и X.

Второй этап — изображение контуров обследованных территорий; эти контуры кодируются вручную значениями условных векторов. Предусмотрена возможность описать конфигурацию территории с различной точностью в зависимости от целей исследования.

Третий этап — выбор системы условных знаков. В каждом конкретном случае для показа встречаемости признаков на карте дается определенный знак. При колинественной оценке признака на карте печатаются соответствующие цифровые значения.

Оперативное составление карт на алфавитно-цифровом печатающем устройстве (АЦПУ) и их эффективное использование в научно-исследовательской работе и в практине неосуществимы без соответствующей системы хранения данных. При составлении карт использовать информацию, храиящуюся на перфо-

носителях, нерационально. В среде ОС ЕС целесообразно пользоваться системами автоматизированных библиотек данных (Буш, Лейтас, 1983), поэтому комплект прикладных программ формирования контурных изображений работает совместно с библиотекой DETA.

Библиотека DETA организована с таким расчетом, чтобы накопленные в библиотеке данные в любое время могли быть использованы для составления картосхем. Для этих целей в каждом библиотечном массиве названия признаков *TX* первые три строки занимают дополнительные показатели: порядковый номер, значения векторов *Y* и *X*, а в массиве экспериментальных данных *DT* соответственно приводятся их цифровые значения (Калниня, Лайвиньш, 1983).

На каждой составленной на ЭВМ карте печатается пояснительный текст или комментарий, в котором содержатся общие сведения об исследованной территории (названия, площадь и др.), характеризуются методы сбора и свойства экспериментальных данных, приводятся даты исследований и фамилии авторов.

Таким образом, на АЦПУ вычислительных машин в принципе можно отпечатать карты пространственного распределения любого признака на какой-либо территории, о которых имеются сведения в библиотеке данных.

Как уже отмечалось, составление карт базируется на разделении территории на квадраты или прямоугольники. В последнее время такое разделение территории все шире внедряется в практику самых различных исследований. Так, при исследовании конкретных флор республики и картографировании местонахождений редких и охраняемых видов растений используется решетка прямоугольников (Табака и др., 1977) — площадь одного прямоугольника в натуре равна 7.7×9.3 км (71.6 км²).

Для инвентаризации флоры в ботаническом заказнике на островах оз. Индзерис общей площадью 6.3 га расставлены стационарные пикеты и таким образом получена регулярная прямоугольная решетка 20×20 м (400 м²) (Laiviņš, Kreile, 1980). Подобным образом создана квадратная решетка 25×25 м (625 м²) на о. Морицсале (83 га) в государственном заповеднике Морицсала (Аболинь и др., 1979).

Эти примеры показывают, что на практике в зависимости от площади территорий и конкретных целей исследований используются решетки самой различной густоты, что приводит безусловно к большому их разнообразию, и поэтому сравнивать полученные при картографировании результаты становится практически невозможным. По этой причине для территории Латвийской ССР мы разработали вариант системы взаимосвязанных решеток, предназначенных для картографирования данных на соподчиненных территориях различной величины (Лайвиньш, 1983). В этой системе предусмотрено применение прямоугольных решеток на трех соподчиненных уровнях.

Первый, или основной, уровень предназначен для картографирования фитогеографических данных на территории всей республики. Для этого использована вышеупомянутая решетка 7.7×9.3 км.

На втором уровне осуществляется картографирование на территориях административных районов, леспромхозов, крупных охраняемых объектов и т. п. В этом случае применяется решетка, густота которой в 3 раза больше по сравнению с основным уровнем: площадь прямоугольников 2.6×3.1 км (8.1 км²).

Третий уровень предназначен для картографирования на территориях колхозов, совхозов, лесопунктов-лесничеств, ботанических заказников и т. д. Густота решетки в 15 раз больше, чем густота решетки основного уровня: площадь прямоугольников 500×600 м (0.3 км²).

При нумерации прямоугольников соблюдается принцип соподчиненности, а именно: в номерах векторов второго уровня содержатся также номера соответствующих прямоугольников первого уровня, а в номерах третьего уровня соответственно — номера второго и первого уровней. Такое упорядочение позволило разработать приемы картографирования данных на территориях соподчиненных уровней на ЭВМ, при этом соблюдается возможность легко переходить с одного уровня на другой.

В настоящее время в НПО «Силава» намечается несколько направлений научно-исследовательской работы, в которых успешно применяется картографирование на ЭВМ.

Рис. 1. Распространение *Dryopteris filix-mas* на островах оз. Индзерис.

А — о. Страду, *Б* — о. Лиепу, *В* — о. Цепурите.

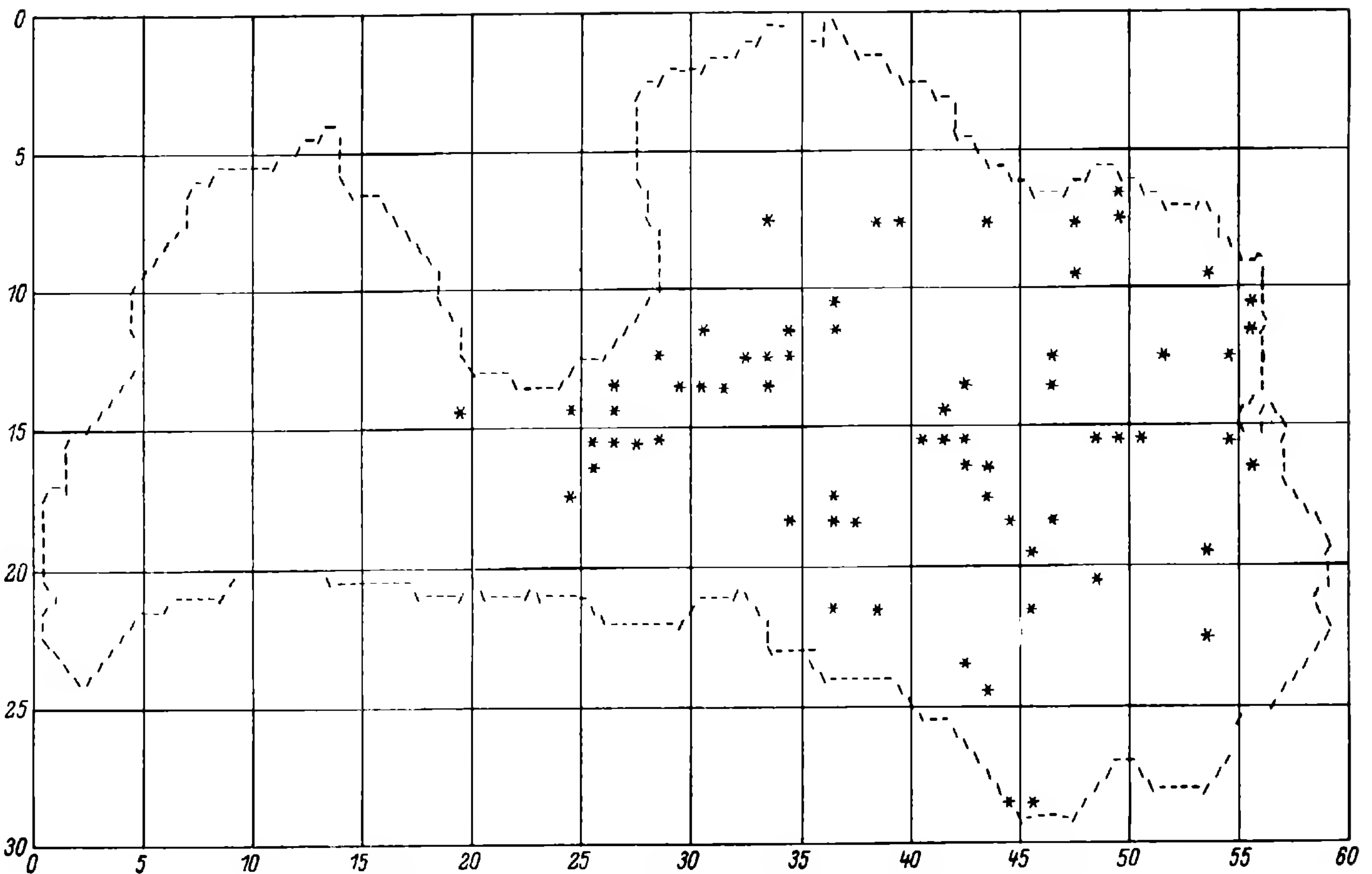


Рис. 2. Местонахождения *Salix myrtilloides* на территории Латвийской ССР.

Во-первых, при инвентаризации флоры территорий строгого режима охраны составляются карты распространения растений (рис. 1). При этом наглядно отражаетси и объективно оценивается встречаемость видов на охраняемой территории (Laiviņš и др., 1983). Повторное картографирование вскрывает динамику флористических явлений на этих территориях. Намечается использовать автоматизированное составление карт также при флористическом картографировании на территории всей республики.

Во-вторых, картографирование является одним из важнейших приемов при наблюдении за состоянием популяций редких и исчезающих видов растений и животных (Frobl, 1981). Систематическое и целенаправленное накопление данных о местонахождениях этих видов позволит легко получать карты распространения этих видов (рис. 2), которые необходимы как при планировании научных исследований, так и при проведении различных практических мероприятий по охране редких видов.

В-третьих, автоматизированное построение карт является удобным способом анализа геоботанических и флористических данных в процессе их классификации и ординации, а также при интерпретации полученных результатов.

Наконец, необходимо отметить, что в отличие от существующих комплицированных приемов (Lieth, Radford, 1971; Box, 1979; Жуков и др., 1980, и др.) составление карт на АЦПУ является технически сравнительно простым и общедоступным приемом, что дает возможность широко применять его в самых различных областях исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Аболинь А. А., Гемсте И. К., Лайвиня С. Х., Лайвиньш М. Я. Почвы и растительность природного резервата Морицсала. Рига: Зинатне, 1979. 154 с. — *Буш Х. К., Лейтас А. М.* Общие принципы построения системы математического обеспечения научно-технических исследований и задач управления в области лесного хозяйства Латвийской ССР. — В кн.: Вычислительные методы решения научных и технических проблем лесного хозяйства. Рига: Зинатне, 1983, с. 5—19. — *Жуков В. Т., Сербенюк С. Н., Тикунов В. С.* Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980. 224 с. — *Калниня А. А., Лайвиньш М. Я.* Библиотека данных для природных резерватов Латвии. — В кн.: Вычислительные методы решения научных и технических проблем лесного хозяйства. Рига: Зинатне, 1983, с. 66—69. — *Лайвиньш М. Я.* Система квадратных решеток для биогеографической инвентаризации в Латвийской ССР. — В кн.: Охрана флоры речных долин в Прибалтийских республиках. Рига: Зинатне, 1983, с. 89—93. — *Сербенюк С. Н.* Опыт составления статистических карт с помощью ЭВМ и автоматического координатографа. — Геодезия и картография, 1972, № 6, с. 53—57. — *Табака Л. В., Клявиня Г. Б., Плотниекс И. Р.* Некоторые методические вопросы изучения видового состава флоры Западной Латвии. — В кн.: Флора и растительность Латвийской ССР. Курземский геоботанический район. Рига: Зинатне, 1977, с. 86—120. — *Adams R. P.* Computer graphic plotting and mapping of data in systematics. — Taxon, 1974, vol. 23, N 1, p. 53—70. — *Box E.* Quantitative Cartographic analysis: a summary (with Geoenvironmental Applications) of SYMAP Auxiliary Programms Developed at the Jülich Nuclear Research Center. — Berichte Kernforschungsanlage Jülich, 1979, N 1582. p. 84. — *Corcoran T. J., Simmons G. A.* A map-based computer storage retrieval system for state-wide information on spruce budworm infestations and marketing opportunities from resulting timber mortality areas. — XVI IUFRO World Congress, 1976, Division 3 — Congress Group 4. Discussion Paper. Oslo, 1976, p. 1—6. — *Frobl K.* Kartierungsprogramme-grundlage des Artenschutzes. — Natur und Umwelt, 1981, Bd 61, Hf 4, S. 16—21. — *Laiviņš M., Birzvalka I., Kreile V.* Indzera ezera salu paparžaugu un ziedaugu katalogs. Salaspils, Latvijas PSR, 1983. 158 l. — *Laiviņš M., Kreile V.* Augu sugu kartēšana aizsargājamās teritorijās. — Mežsaimniecība un Mežrūpniecība, 1980, N 3, l. 29—30. — *Lieth H., Radford J. S.* Phenology, Resource Management and Synagraphic computer Mapping. — Bioscience, 1971, vol. 21, N 2, p. 62—79. — *Soper J. H.* Mapping the distribution of plants by machine. — Canad. J. Bot., 1964, vol. 42, N 10, p. 1087—1100.

НПО «Силава»,
Саласпилс, Латвийская ССР.

Получено 10 I 1983.

ЧИСЛА ХРОМОСОМ

УДК 576.312.35 : 635.57 (575.3)

Б. А. Шарипова

ЧИСЛА ХРОМОСОМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *VALERIANACEAE* ИЗ ТАДЖИКИСТАНА

B. A. SHARIPOVA. CHROMOSOME NUMBERS OF THE REPRESENTATIVES OF THE FAMILY *VALERIANACEAE* FROM TADJIKISTAN

Valeriana ficariifolia Boiss., **2n=16.** Туркестанский хребет, северный склон, ущелье Кусавли-Сай, Фаизова, Шмелева, Батурина, 1977, № 35; хр. Петра I, ущелье Сурх-Су, Кочкарева, 1979, № 12 245; хр. Петра I, между кишлаками Лянгар и Гардани-Кафтар, 1980 м,[1] Кочкарева, Силантьев, 1979, № 12 323; хр. Могол-Тау, южный склон, сай Шафтола-Булак, 800 м, Запрягаева, Назаров, Кузьмина, 1980, № 154.[2]

V. fedtschenkoi Coincy, **2n=16.** Гиссарский хребет, южный склон, Анзоб, 3400 м, Кочкарева, 1978, № 10 108.

Valerianella dufresnia Bunge, **2n=16.** Хр. Ходжа-Казьян, ущелье Дагана, 700 м, Кинзикаева, Юнусов, Крапивцева, 1978, № 4728.

V. szovitsiana Fisch. et Mey., **2n=16.** Хр. Ходжа-Казьян, южный склон, ущелье Дагана, 650 м, Кинзикаева, Кочкарева, Крапивцева, 1978, № 5244; хр. Ходжа-Казьян, Ташик-Таш, 500 м, Кинзикаева, Кочкарева, 1979, № 5246.

V. cymbocarpa C. A. Mey., **2n=16, 32.** Хр. Ходжа-Казьян, ущелье Кутур-Булак, 900 м, Кинзикаева, Кочкарева, Юнусов, 1978, № 5247; хр. Арык-Тау, окр. кишлака Ганджино, Крошечкина, 1979, № 230.

V. cymbocarpa var. *brevidens* Lipsky, **2n=16.** Туркестанский хребет, северный склон, ущелье Кусавли-Сай, 2500 м, Коннов, 1969; Туркестанский хребет, окр. Шахристана, 2400 м, Кочкарева, 1978, № 10 102.

V. coronata (L.) DC., **2n=14.** Каратегинский хребет, долина р. Кафирниган, окр. кишлака Явроз, 1400, Шарипова, 1980, № 372.

V. plagiostephana Fisch. et Mey., **2n=16.** Хр. Могол-Тау, ущелье Аждархо, 700 м, Юнусов, 1979, № 9427; Кураминский хребет, южный склон, окр. кишлака Оби-Ашт, 2000 м, Юнусов, 1979, № 9346.

V. oxyrrhyncha Fisch. et Mey., **2n=32.** Хр. Ходжа-Казьян, восточный склон горы Койпиоз-Тау, 900 м, Кинзикаева, Кочкарева, 1979, № 5277; хр. Бабатаг, западный склон, окр. кишлака Дурман-Булак, Шарипова, 1979, № 369.

V. muricata (Stev. ex Bieb.) J. W. Loud., **2n=16.** Хр. Рангон-Тау, северный склон, урочище Ташмечеть, 1600 м, Шарипова, 1979, № 365.

V. dactylophylla Boiss. et Hohen., **2n=16.** Хр. Петра I, окр. кишлака Люли-Харви, 1740 м, Кочкарева, Силантьев, 1979, № 12 278.

Институт ботаники АН ТаджССР,
Душанбе.

Получено 19 I 1984.

---

[1] Здесь и далее высота дана над уровнем моря.
[2] Экземпляры хранятся в Институте ботаники АН Таджикской ССР (TAD).

ПОТЕРИ НАУКИ

УДК 92 (47+57) : 581.9

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ МАРКОВ
(27 XI 1900—15 IX 1981)

A. S. KAZANTZEVA, T. N. DOBRETZOVA. MIKHAIL VASSILYEVICH MARKOV (27 XI 1900—15 IX 1981)

15 сентября 1981 г. скончался доктор биологических наук, заслуженный деятель науки Татарской АССР, почетный член ВБО, профессор Михаил Васильевич Марков.

Ушел из жизни крупный ученый и педагог, убежденный коммунист, чуткий и отзывчивый человек. Вся его жизнь была отдана науке, делу воспитания молодого поколения.

М. В. Марков родился 27 XI 1900 г. в г. Царицыне (ныне Волгоград) в семье учителя ремесленного училища. После окончания с золотой медалью гимназии поступил одновременно в два учебных заведения: в университет на естественное отделение физико-математического факультета и в институт сельского хозяйства и лесоводства на агрономический факультет. Это сыграло большую роль в становлении М. В. как ученого. Все свои исследования он тесно связывал с запросами практики сельского хозяйства. Уже одна из его первых студенческих работ «Ход созревания ржи на разновременно поднятых парах» (1923) имела практическое значение, получила высокую оценку его учителей профессоров А. Я. Гордягина и Ф. В. Чирикова и в 1926 г. была напечатана в «Сборнике научных статей Казанского института сельского хозяйства и лесоводства» (в. 3 и 4). В университете, занимаясь научными исследованиями под руководством Гордягина, М. В. выполняет интересную работу «Биометрические наблюдения над *Ficaria ranunculoides* Roth» (1928). В этой работе вслед за учителем он применил метод математической статистики к оценке результатов наблюдений в природной обстановке.

В 1924 г. М. В. закончил оба учебных заведения, получил звание ботаника и ученого агронома и был оставлен при кафедре ботаники Казанского университета. С этого времени жизнь М. В. неразрывно связана с кафедрой ботаники Казанского государственного университета. В стенах университета он прошел путь от ассистента до профессора, заведующего кафедрой. Одиннадцать лет М. В. был бессменным деканом биолого-почвенного факультета, 9 лет — проректором по научной работе; с 1948 г. возглавлял Общество естествоиспытателей при Казанском университете, а позднее, до 1974 г., был председателем Казанского отделения ВБО.

М. В. всегда много и плодотворно трудился, разрабатывая самые актуальные, имеющие большое теоретическое и практическое значение проблемы геоботаники. В их числе вопрос о взаимоотношениях леса и степи в условиях Закамья, смело поставленный молодым ученым еще в 30-е годы, проблемы структуры и организации луговых фитоценозов и поиски причин, их определяющих, и, наконец, проблема взаимоотношений растений в растительных сообществах, на долгие годы ставшая основной, над которой работал сам М. В. и возглавляемая им кафедра. Решению этой проблемы на разных уровнях организации (особи, виды, популяции, сообщества) и разными методами (маршрутные, стационарные, экспериментальные) посвящены многочисленные работы М. В., начиная с 1955 г. и до последних дней его жизни.

Разрабатывая указанные направления, М. В. сформулировал ряд важных в теоретическом и практическом отношениях положений. Так, в работе «При-

родные условия развития растительности в пойме р. Волги» (докторская диссертация, защищенная в 1939 г.) М. В. подчеркивает, что фитоценоз следует рассматривать как диалектическое единство: местообитание определяет фитоценоз, фитоценоз определяет местообитание. Он считал необходимым разграничивать два понятия — «местоположение» и «местообитание», понимая под первым участок территории с присущими ему экологическими факторами, позволяющими тому или иному растению поселиться на данной территории, а под вторым — местоположение, измененное фитоценозом. М. В. различает объем местообитания и его видовую емкость. Исходя из этого и в соответствии с этим М. В., как и А. П. Шенников, предлагает различать экологический и фитоценотический оптимумы растений.

Исследования по проблеме взаимоотношений растений в растительных сообществах затронули следующие аспекты: причины дифференциации растений в сообществе, характер взаимоотношений растений в чистых и смешанных посевах, влияние фитоценотических отношений на ряд биологических особенностей растений и т. д. Наиболее интересные результаты опубликованы в сборниках «Взаимоотношения растений в растительном сообществе» (1964), «Экспериментальная геоботаника» (1965), «Проблемы ботаники» (1962, 1965, 1968), в журнале «Вестник сельскохозяйственной науки» (1968). Рядом экспериментальных данных было подтверждено, что наличие тесных связей между растениями — важнейший признак фитоценоза, причем каждое растение по отношению к другому выступает в качестве фактора внешней среды. При этом роль каждого вида как средообразователя специфична и характер взаимоотношений между растениями изменяется с изменением условий существования и возрастом растений.

Одним из постоянных объектов исследований М. В. были посевы. Уже в 30-е годы, проводя работы по обследованию территорий колхозов Татарии, М. В. использует геоботаничесие методы, тем самым подчеркивая, что посевы — это фитоценозы, которые должны быть таким же объектом исследования геоботаников, как и естественные сообщества.

М. В. является одним из основоположников нового направления в геоботанике — агрофитоценологии, которая, по его глубокому убеждению, должна была стать теоретической основой создания искусственных посевов и посадок. Определение агрофитоценоза, данное М. В. в учебнике «Агрофитоценология», раскрывает его взгляд на полевые сообщества: «Агрофитоценоз является развивающейся в пространстве и во времени системой, все компоненты которой связаны между собой сложными взаимоотношениями. Взаимоотношения между организмами, слагающими агрофитоценоз, возникают и формируются на фоне климатических и почвенных условий территории, занятой фитоценозом, и тех воздействий, которые человек оказывает на поле» (1972: 11). М. В. всегда подчеркивал глубокую специфичность агрофитоценозов, связанную с большой ролью в их формировании и развитии антропогенного фактора.

Так же как и в общей фитоценологии, в агрофитоценологии, по мнению М. В., ведущей проблемой является проблема взаимоотношений между компонентами агрофитоценоза. Исследование этой проблемы — путь к управлению взаимоотношениями, а следовательно, и к разработке интегральной системы мер борьбы с сорняками и повышения урожайности полевых культур.

Характерной чертой всей деятельности М. В. как геоботаника является большая практическая нацеленность его исследований. В 1930—1933 гг. М. В. проводит работы по заданию Татнаркомзема: руководит работами по инвентаризации лугов и пастбищ, принимает самое деятельное участие в геоботанической съемке территории колхозов и совхозов республики. В результате этих работ каждому хозяйству были даны ценные практические рекомендации по борьбе с засоренностью посевов и улучшению лугов и пастбищ. Кроме того, практики-луговоды получили в свое распоряжение карту лугов Татарии и руководство «Луга Татарской АССР (сенокосы и пастбища)» (1946). Работа по инвентаризации лугов была выполнена на таком высоком уровне, что Всесоюзный институт кормов признал ее показательной.

В трудные для страны военные и послевоенные годы М. В. проводил работу по изысканию сырьевых ресурсов местной флоры. Результатом ее были книги «Дикорастущие лекарственные растения Татарской АССР» (1944), «Шиповник

в пойме реки Волги» (1947). По заданию Совета по изучению производительных сил при АН СССР он написал книги «Луга Татарской АССР (сенокосы и пастбища)» (1946) и «Растительность Татарии» (1948), а в 1943 г. под его руководством была составлена геоботаническая карта ТАССР в масштабе 1 : 500 000 (рукописный экземпляр находится в Отделе геоботаники БИНа АН СССР).

М. В. был не только прекрасным руководителем и организатором всех экспедиционных, полевых и лабораторных исследований, но он всегда сам принимал в них непосредственное и деятельное участие. Это имело большое воспитательное значение и помогло создать дружный коллектив ученых-геоботаников. М. В. своей энергией, энтузиазмом и исключительной преданностью любимому делу увлекал своих учеников и коллег. Он всегда очень бережно относился к идеям и трудам своих предшественников и старался привить это ученикам, свято храня и развивая традиции казанской ботанической школы, заложенные Гордягиным. Доказательством этого является одна из его последних работ «Ботаника в Казанском университете за 175 лет» (1980).

Следует подчеркнуть огромный организаторский талант М. В. Он очень много сделал для объединения научных исследований в области экспериментальной геоботаники и агрофитоценологии. По его инициативе и под его руководством на базе Казанского университета были проведены две всесоюзные конференции: I Всесоюзная конференция по экспериментальной геоботанике в 1962 г. и I Всесоюзное совещание по вопросам агрофитоценологии в 1967 г. С тех пор он был членом оргкомитетов всех последующих конференций в этих областях, возглавлял до 1977 г. Совет кураторов по проблемам развития агрофитоценологии.

За долгую и плодотворную жизнь талантливый педагог и ученый воспитал не одно поколение советских биологов. Им подготовлено 8 докторов и 50 кандидатов наук. Многочисленные его ученики — учителя, агрономы, преподаватели вузов и сотрудники научно-исследовательских институтов — работают во всех уголках Советского Союза. Его перу принадлежат два учебника: «Общая геоботаника» (1962) и «Агрофитоценология» (1972), методические пособия по описанию луговой и сорно-полевой растительности. Всего им опубликовано 114 научных работ. М. В. неутомимо работал до конца своей жизни, и последняя его монография «Агрофитоценоз как биосистема» увидела свет уже после его смерти.

За многолетнюю и плодотворную научно-педагогическую деятельность М. В. награжден орденами Ленина и Знак Почета и несколькими медалями.

Светлая память о Михаиле Васильевиче — ученом, педагоге, настоящем человеке — навсегда останется в сердцах тех, кто жил и работал вместе с ним.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СПИСОК РАБОТ М. В. МАРКОВА, НЕ ВОШЕДШИХ В СПИСКИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАНЕЕ [1]

1971. Маршрутные и стационарные исследования агрофитоценозов на кафедре ботаники Казанского университета. — В кн.: Вопросы агрофитоценологии. Казань: Изд-во КГУ, с. 3—9.

Некоторые соображения о классификации агрофитоценозов: Тез. докл. совещ. по классификации растительности. Л.: Изд-во ЛГУ, с. 49—51.

1972. Агрофитоценология. Казань: Изд-во КГУ. 286 с.

Николай Федорович Леваковский — первый русский исследователь в области экспериментальной агрофитоценологии. — Бот. журн., т. 57, № 11, с. 1478—1480.

1974. Агрофитоценология — наука о полевых растительных сообществах. — Юбил. сб. КСХИ «Наука — сельскохозяйственному производству». Казань: Таттосиздат, с. 48—52.

Изучение агробиогеоценозов. — В кн.: Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, с. 358—369.

---

[1] Списки ранее опубликованных работ М. В. Маркова напечатаны в «Ботаническом журнале» (1960, т. 45, № 10, с. 1502—1503; 1972, т. 57, № 5, с. 565—568).

О биологии прорастания семян ярутки полевой. — В кн.: Вопросы биологии семенного размножения. Ульяновск, с. 139—152.

1975. Видовые ценопопуляции и консорции в их взаимоотношениях в фитоценозе: Тез. докл. на XII Международном ботаническом конгрессе. Л.: Наука, т. 1, с. 192.

О возможности управления взаимоотношениями растений в агрофитоценозах. — В кн.: Агрофитоценологическое исследование паров как предшественников озимой ржи. Казань: Изд-во КГУ, с. 3—16.

Agrophytocenologic — eine Wissenschaft von Agrarpflanzengesellschaften. Probleme der Agrogeobotanic. Halle—Wittenberg. S. 30.

1976. Методическое руководство по летней практике для почвоведов I курса (ботаника с основами геоботаники). Казань: Изд-во КГУ. 59 с. (Совместно с А. С. Казанцевой).

О путях исследования плотности, состава и структуры ценопопуляции малолетних сорняков в агрофитоценозах (на примере ярутки полевой). — В кн.: Матер. конф. «Структура и динамика растительного покрова». М.: Наука, с. 6—7.

Сравнительное изучение желтушника левкойного, выросшего из семян, перезимовавших и яровых растений. — Бюл. МОИП, отд. биол., т. 2, с. 109—117. (Совместно с С. А. Марковой).

1977. Об охране степной растительности Татарской АССР. — В кн.: Памятники природы Татарии. Казань: Изд-во КГУ, с. 13—25. (Совместно с Р. Г. Ивановой).

1978. Агрофитоценоз, его специфика и структура. Казань: Изд-во КГУ, гл. 1, с. 3—9; гл. 2, § 1—3, с. 10—18; гл. 3, с. 43—50; гл. 5, с. 105—129.

Agrofitocenologia — nauka o zbiorowiskach roslinnych pol uprawnych. Panstwowe Rolnicze i Lesne. Warszawa. 266 S.

1979. Агрофитоценология как наука: Тез. докл. Всес. совещ. кураторов проблем второго пятилетнего плана развития агрофитоценологии в СССР. М., с. 9—12.

Определитель растений Татарской АССР. Казань: Изд-во КГУ. Сем. *Gramineae* (*Poaceae*), с. 45—78; сем. *Compositae* (*Asteraceae*), с. 313—356.

1980. Ботаника в Казанском университете за 175 лет. Казань: Изд-во КГУ. 102 с.

1981. Посев (агробиоценоз) культурных растений как биосистема: Тез докл. Всесоюз. совещ по проблемам агробиогеоценологии. Ижевск, с. 16—18.

1983. Агрофитоценоз как биосистема. Казань: Изд-во КГУ. 62 с.

А. С. Казанцева, Т. Н. Добрецова.

Казанский государственный университет.

Получено 1 III 1983.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92 : 581.9 (47+57)

АНДРЕЙ СТАНИСЛАВОВИЧ ПЕТРОВСКИЙ

(К 150-летию со дня рождения)

N. M. BELOVASHINA, V. V. GOROKHOVA, A. V. DUBROVINA. ANDREY STANISLAVOVICH PETROVSKY (TOWARDS THE 150TH BIRTHDAY)

В 1982 г. исполнилось 150 лет со дня рождения первого крупного исследователя ярославской флоры — Андрея Станиславовича Петровского — магистра ботаники, бывшего профессора Демидовского лицея, основателя «Общества для исследования Ярославской губернии в естественно-историческом отношении».

Общественность Ярославской обл. отметила этот юбилей. В мае 1982 г. было организовано заседание Ученого совета Ярославского историко-архитектурного музея-заповедника совместно с Ярославским областным отделением ВБО, кафедрой ботаники Ярославского государственного педагогического института, Ярославским отделением Географического общества СССР и Ярославским советом Общества охраны природы.

60-е годы прошлого века были периодом пробуждения интереса к естественным наукам. Появилось желание изучить родной край и у ярославской интеллигенции. Этому способствовал молодой, увлекающийся ученый А. С. Петровский, объединивший вокруг себя любителей природы.

А. С. Петровский родился в 1832 г. в Полтавской губернии в семье мелкопоместного дворянина. В 1854 г. по окончании естественного отделения Московского университета со степенью кандидата получил назначение в Ярославскую мужскую гимназию преподавать естественную историю. Затем А. С. был преподавателем в ярославском Демидовском лицее, а после защиты магистерской диссертации — его профессором. Одновременно он преподавал в женской гимназии.

С первых лет работы в Ярославле А. С. начал изучать природу окрестностей города, включив в эту работу местных любителей: преподавателей лицея и гимназии, учителей, учащихся старших классов. Они принимали участие в экскурсиях, сборе материала и его обработке, обменивались гербариями и коллекциями, знакомились с новинками науки. Все собранные материалы размещали в зале мужской гимназии, где был создан музей, с экспонатами которого знакомили жителей Ярославля. Таким образом, из любителей природы образовался кружок местной интеллигенции, на базе которого было создано Общество естествоиспытателей.

А. С. обратился в Министерство просвещения с просьбой открыть в Ярославле естественно-историческое общество. Эту просьбу поддержал известный ботаник А. Н. Бекетов. После долгих колебаний в порядке исключения министр просвещения 31 X 1864 г. утвердил устав «Общества для исследования Ярославской губернии в естественно-историческом отношении». 21 XI того же года общество начало действовать. А. С. был избран его председателем и оставался им до конца своей жизни. Это было первое местное провинциальное общество, члены которого своими силами пытались исследовать природу. Более 20 лет А. С. и ботаники — члены общества — активно и бескорыстно проводили большую работу по изучению флоры Ярославской губернии.

В этот период осуществлялось изучение флор различных стран, в том числе и России. В. Я. Цингер и Д. А. Кожевников работали по сбору данных о флоре Средней России, широко привлекая заинтересованных лиц на местах. Это в ос-

новном и определило направление работ ярославских ботаников, так как сведения об отечественной флоре были очень скудными, особенно в таких мало исследованных губерниях, как Ярославская. А. С. пишет: «Вот почему мы считаем не лишенным интереса нашу попытку представить очерк флоры нашей губернии» (1868: 3).

Приступая к флористическому обследованию губернии, А. С. испытывал большие трудности. Ярославская губерния не имела специалистов-ботаников, не было средств, и сама попытка изучать природу встречалась с большим недоверием. Только сочувствие и поддержка со стороны ученых России, Германии, Швеции, Франции позволили А. С. развернуть активную деятельность. Ясно сознавая, что ему одному невозможно обследовать всю территорию, он привлекал к этой работе членов общества, в их числе братьев Н. П. и Л. П. Сабанеевых, Ю. Л. Жаккара. О. Е. Клера, Н. А. Новикова, Н. С. Георгиевского, А. П. Добролюбова, К. М. Гагмана, Н. А. Щербакова, Н. В. Васильева, С. В. Белозорова к др.

Собранные коллекции растений с пометкой о времени цветения, созревания плодов, характере встречаемости тщательно анализировал сам А. С. Для разрешения сомнительных случаев он обращался к знатокам русской флоры Р. Э. Траутфеттеру, Н. Н. Кауфману, С. М. Смирнову, Д. А. Кожевникову, А. Н. Петунникову, В. Я. Цингеру, М. Виллькомму.

В 1862 г. А. С. опубликовал первые сведения о флоре Ярославской губернии в «Памятной книжке», изданной Ярославским губернским статистическим комитетом, где приводит описание флоры Ярославского уезда.

В следующей работе «Очерк Ярославской флоры» (1868) А. С. на более обширном материале дает детальную характеристику флоры Ярославской губернии. Он представил сведения о 680 видах высших споровых и семенных растений с указанием местности, где они встречены, времени цветения, созревания плодов и частоты встречаемости. Этот список А. С. опубликовал на французском языке в московском бюллетене «Природа» (1875).

Еще более подробные сведения дает А. С. в работе «Флора Ярославской губернии» (1880), основанной на более чем двадцатилетних наблюдениях. Эта работа содержит каталог высших споровых и семенных растений из 690 видов и ботанико-географический очерк «Общий обзор Ярославской флоры».

Для того времени работа, проделанная А. С., была очень основательной. Список видов, приведенный в ней, действительно выявляет основной состав флоры Ярославской губернии. Сам автор считал, что этот список более или менее исчерпывает ее.

Время показало фундаментальность флористических исследований А. С. Сведения, представленные им по Ярославской губернии, вошли в сводки В. Я. Цингера, И. Ф. Шмальгаузена, П. Ф. Маевского (во все издания), В. И. Талиева, в капитальный труд «Флора СССР» и издаваемую в настоящее время «Флору средней полосы европейской части СССР». Они явились основой дальнейшего изучения ярославской флоры и были использованы при флористических исследованиях местных ботаников: Н. И. Шаханина, В. К. Богачева и др.

Большое внимание уделял А. С. гербарию. Он впервые собрал гербарий Ярославской губернии, насчитывающий в своем составе несколько тысяч экземпляров. Гербарий А. С. в полном составе был использован Цингером как важный документ к «Сборнику сведений о флоре Средней России». Коллекции А. С. зарегистрированы в гербариях Московского государственного университета, Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, отделе «Природа» Ярославского краеведческого музея-заповедника и широко используются специалистами-ботаниками в научной работе.

А. С. был членом многих научных обществ, обменивался коллекциями и гербарным материалом со многими отечественными и иностранными ботаниками.

Более чем за двадцатилетний период работы члены Ярославского естественно-исторического общества накопили большой материал по флоре и фауне Ярославской губернии. Зал мужской гимназии уже не вмещал всех экспонатов. Необходимо было создавать музей. После долгих хлопот А. С. добился специального помещения для музея, и 21 XII 1880 г. в Ярославле официально был открыт краеведческий музей. Для того времени открытие музея явилось крупным

событием. Музей давал широкое представление о природе Ярославского края и был чуть ли не единственным в провинциальных городах России.

На основании накопленных данных членами общества был написан ряд статей по флоре и фауне Ярославской губернии. В 1880 г. А. С. добился собственного издания «Трудов общества». В том же году вышел том 1 «Трудов общества для исследования Ярославской губернии в естественно-историческом отношении» под его редакцией. Этот печатный орган просуществовал в Ярославской обл. до 1930 г.

Этот краткий очерк, отнюдь не охватывая всех сторон научной и общественной деятельности А. С. Петровского, показывает, как велик вклад ученого-краеведа в изучение природы Ярославского края и что его работы не потеряли своей значимости и сегодня. Для ярославских ботаников работы А. С. явились фундаментом для изучения флоры области и позволяют путем анализа и сравнения дать более или менее ясную картину современного состояния флоры и ее изменений за прошедшие более чем сто лет.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ А. С. ПЕТРОВСКОГО

О флоре Ярославского уезда. — Памятная книжка Ярославской губернии за 1862 г. Ярославль, 1862.

Очерк Ярославской флоры. — Тр. Ярославского губернского статистического комитета, вып. IV. Ярославль, 1868. 92 с.

Catalogue des plantes du gouvernement de Iaroslaw, par A. Petrowsky. — Bul. Soc. Nat. Moscou, 1875.

Флора Ярославской губернии. Тр. о-ва для исследования Ярославской губернии в естественно-историческом отношении, вып. 1. Москва, 1880. 77 с.

Н. М. Беловашина, В. В. Горохова, А. В. Дубровина.

Ярославское отделение ВБО,
Ярославский государственный педагогический институт.

Получено 25 VI 1982.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 01 : 581.524

Bibliographia synoecologica scientifica hungarica 1900—1972. In collaboratione auctorum plurium componit et redigit Prof. dr. dr. h. c. Rezšo Soó. — Budapest: Akadémiai Kiadó, 1978. 500 p. (**Библиография венгерских научных работ по синэкологии 1900—1972.** Составлена коллективом авторов под редакцией проф. Р. Шоо. 1978)

T. A. PARIBOK. (*A REVIEW*). BIBLIOGRAPHY OF HUNGARIAN SCIENTIFIC PAPERS ON SYNECOLOGY IN 1900—1972. 1978

Выход в свет библиографии венгерских научных работ по синэкологии, опубликованных в период с 1900 до 1972 г., приурочен к 150-летнему юбилею Академии наук Венгрии (1828—1978). Ее редактор и главный составитель R. Soó объединил в этой работе большой коллектив авторов. В Предисловии редактора, данном на английском и немецком языках, изложены задачи библиографии, принципы отбора работ, их группировки по разделам и особенности библиографического описания.

Библиография общим объемом в 500 с. содержит около 6000 наименований научных работ, которые охватывают широкую проблематику: синэкологию растений и животных, фитоценологию и палеоботанику, биоклиматологию и гидробиологию, работы по биологии почв и биологической продуктивности и некоторые другие.

Остановимся кратко на разделах библиографии. Первые два раздела содержат библиографическое описание руководств, учебников, библиографий по синэкологии растений и животных. В разделе 3 помещены в основном обзорные работы по истории и развитию геоботанических исследований в Венгрии. Раздел 4 посвящен описанию научных биографий и трудов 36 видных экологов Венгрии. В разделе 5 собрана библиография сообщений о различных симпозиумах, конференциях, конгрессах, научных поездках и экспедициях, прежде всего геоботанических. Работы по терминологии, проблематике и методике фитоценологических исследований (исключая математические методы), а также по цитоэкологии сведены в разделе 6 (всего 27 названий). Следующие четыре раздела посвящены различным вопросам синэкологии и фитоценологии: структуре фитоценозов (раздел 7), синэкологии (раздел 8 с подразделом — жизненные формы), лесной синэкологии (раздел 9) и фитоценологии и географии (раздел 10). В этих разделах описано более 300 работ. Библиография по биоклиматологии, включая агрометеорологию, а также фенологию, собранная в разделе 11, насчитывает более 300 названий. В разделе 12 представлены работы по фитоценологии и почвоведению (около 70 наименований).

В большом разделе 13 — почвенная микробиология — приведены руководства, учебники, монографии, обзорные работы, сообщения о симпозиумах, конференциях, конгрессах, поездках и экскурсиях, работы по терминологии, проблематике, методике исследования и синэкологии (всего 530 названий). Еще более крупный раздел 14 — гидробиология (лимнология) — имеет такую же рубрикацию, как предыдущий, и насчитывает 858 библиографических описаний. Работы по синдинамике и экспериментальной фитоценологии (всего 52) представлены в разделе 15. В небольшом разделе общей таксономии приведены в основном работы иностранных ученых, касающиеся растительности Венгрии.

Библиография по синэкологии и ценозам водорослей и других криптогамных растений — грибов, лишайников и мхов — собрана в разделах 17 и 18 (всего

470 работ), а по ценозам семенных растений — в разделе 19, включающем также библиографию по синтаксономии (81 работа). Раздел 20 — синхорология — содержит около 400 наименований. Это работы, в которых описываются отдельные сообщества растений или растительность территорий, по картографированию растительности, а также монографии по растительности. В разделе 21 — ценология и земледелие — собраны работы по ценологии и синэкологии культурных растений, включая зерновые, кормовые, овощные, технические и другие культуры. Флористические исследования, в которых содержатся данные по фитоценологии, описаны в разделе 22.

Работы по палеоботанике представлены в специальном разделе 23; он имеет подразделы палеоэкология и ценология (I. Третичный период), синхорология (II. Четвертичный период) и палинология (всего 60 работ).

Самый крупный раздел 24, насчитывающий более 1100 названий, посвящен продуктивности наземной растительности. Он включает разные ботанические работы, в том числе по лугам и пастбищам, по продуктивности культурных и лекарственных растений и лесов, а также исследования о содержании микроэлементов в растениях.

Разделы 25 и 26 посвящены соответственно синэкологии и синхорологии сухопутных животных, беспозвоночных и позвоночных. Здесь представлены библиографии, обзоры, описания научных экспедиций и поездок, работы по терминологии, проблематике, методике исследования, общей синэкологии, по влиянию абиотических и биотических факторов, питанию, динамике популяций, миграции и продуктивности. В последнем, 27 разделе библиографии помещена выборка из работ по охране природы в основном научно-популярного характера.

Библиография снабжена списком сокращенных названий научных периодических изданий, перечнем разного рода сокращений, использованных при библиографическом описании, и авторским указателем. Четкая рубрикация позволяет легко ориентироваться в столь обширном материале. Этому способствует и то, что для работ, написанных по-венгерски, приводятся также их названия на немецком или английском языках.

Библиография дает полное представление о развитии и направлениях синэкологических исследований венгерских ученых. Она будет полезна большому кругу ботаников и зоологов, занятых проблемой взаимодействия растений и животных с окружающей средой, а также специалистам смежных областей — ресурсоведам, лесоводам, растениеводам и агрохимикам.

Т. А. Парибок.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград.

Получено 20 I 1983.

УДК 019.941 : 002.01 : 581.9 (234.85) Бот. журн., т. 69, № 8

П. Л. Горчаковский, Е. А. Шурова. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. — М.: Наука, 1982. 207 с. Ц. 1 р. 60 к. Т. 5000

V. N. TIKHOMIROV. *P. L. GORCHAKOVSKY, E. A. SHUROVA.* RARE AND DISAPPEARING PLANTS FROM THE URALS AND PRIURALYE. 1982

Перечень региональных «Красных книг», списков и кадастров видов растений, нуждающихся в охране, пополнился крайне важной сводкой, составленной П. Л. Горчаковским и Е. А. Шуровой. Учитывая огромную ботанико-географическую значимость Уральских гор и до сих пор недостаточную ботаническую изученность Урала и Приуралья, следует признать выход в свет рецензируемой книги очень значительным событием.

Среди известных нам «Красных книг» разного ранга и популярных работ, посвященных редким и исчезающим видам, встречаются такие, которые составлены лицами, не ведущими собственных исследований в области флористики

и ботанической географии. Появились даже профессиональные «охранители» растений. Может быть, само по себе это и неплохо, но они должны быть активно работающими ботаниками-исследователями, иначе создаваемые ими сводки неизбежно оказываются некритическими, компилятивными, не содержат оригинальных данных, а нередко изобилуют ошибками, добросовестно перенесенными компиляторами в свои работы из других источников. Надо сразу сказать, что книга П. Л. Горчаковского и Е. А. Шуровой резко и выгодно отличается от сочинений подобного рода. Это — серьезная ботаническая монография, включающая много совершенно нового материала. Иначе, конечно, и быть не могло, поскольку основной автор, П. Л. Горчаковский (Е. А. Шурова составила морфологические описания видов), — крупнейший знаток растительного покрова Урала, активно работающий в поле. Особенно хороши и содержательны картосхемы ареалов таксонов, выполненные точечным методом; на них указано довольно много местонахождений, которые до сих пор, по-видимому, известны не были.

Самостоятельную научную ценность представляют хорошие фотографии (П. Л. Горчаковский) и особенно — великолепные оригинальные рисунки, выполненные М. С. Князевым. Они не только украшают книгу: некоторые виды изображены впервые, и это — весомый вклад в ботаническую иконографию.

Весьма содержательны вводные разделы монографии. В главе 1 обсуждаются экологические последствия воздействия человека на растительный покров Земли, синантропизация растительного покрова, проблема замещения естественной растительности культурной, намечаются задачи научных разработок и практических действий по охране растительного покрова. Глава написана на современном научном уровне, с использованием действительно важнейшей литературы (хотя досадные пропуски отдельных источников имеют место). Язык точный, но живой и эмоциональный, и текст легко читается.

В главе 2 («Неповторимый зеленый мир Уральских гор») кратко описана история изучения растительного покрова Урала, охарактеризована его зонально-поясная структура, дана схема основных зональных подразделений растительного покрова на прилегающих к Уралу равнинах и их горных аналогов. Затем довольно подробно разобраны вопросы об уральских эндемиках и реликтах. Эндемики разделяются на высокогорные, скально-горно-степные и широколиственно-лесные; в пределах этих групп по предполагаемому происхождению видов выделены довольно многочисленные подгруппы. Среди реликтовых растений различаются плиоценовые, плейстоценовые и голоценовые, также с более дробными подразделениями. Не со всеми деталями построений П. Л. Горчаковского можно согласиться, но обсуждение их увело бы нас слишком далеко от основного содержания книги. В целом же наличие в работе такого раздела уместно и полезно и как одна из форм обобщения фактического материала, и как одно из направлений его анализа.

Краткая глава 3 посвящена специальным проблемам охраны растительного мира Урала. Она завершается схемой классификации редких и исчезающих видов, в основу которой положена схема, принятая в списке редких и исчезающих видов Чехии, но с некоторыми уточнениями. В классификации используются следующие категории: 0 — по-видимому, исчезнувшие; 1 — критически угрожаемые; 2 — сильно угрожаемые; 3 — угрожаемые; 4 — редкие или прерывисто распространенные, требующие дальнейшего изучения и наблюдений. Не оспаривая правомерности применения такого подхода, заметим, что ради единообразия следовало бы все же, пожалуй, отдать предпочтение классификации, рекомендованной МСОП.

Основной раздел книги — глава 4 («Характеристика редких и исчезающих видов растений»). Здесь по единой схеме последовательно описан 241 вид. После русского и латинского названий следует морфологическое описание, приводится общая характеристика ареала, сообщаются сведения о распространении вида на Урале и особенностях его экологической приуроченности. В ряде случаев расшифровывается этимология названий. Как правило, кратко отмечены полезные свойства растений. Часто (но, к сожалению, далеко не всегда) указываются конкретные угрозы, которым подвергается тот или иной вид (разрушение местообитаний, сбор населением и т. п.).

Завершают книгу краткое Заключение, довольно обширный список литературы и указатель названий растений. В последнем, к сожалению, объединены русские и латинские названия, причем приоритет отдан первым. Указателя латинских названий фактически нет, что неудобно.

В целом рецензируемая книга, как уже сказано, производит весьма благоприятное впечатление, но все же вызывает ряд замечаний.

Прежде всего общий список видов явно перегружен такими объектами, которые никак нельзя отнести к числу «редких и исчезающих». Ясно, что опасность исчезновения не грозит пока ни *Anemone ranunculoides* L., ни *Ficaria verna* Huds. (последний, кстати, вряд ли так уж интенсивно «собирается населением»), ни водокрасу, ни обыкновенной желтой кубышке, ни собачьей фиалке, ни многим другим растениям, неоправданно включенным в общий список. Здесь слишком много видов, пока еще массовых, хотя и сокращающихся в численности вблизи населенных пунктов, вроде медуницы и хохлатки.

Определенные претензии к авторам можно предъявить в отношении номенклатуры таксонов. Иногда используются неправильные, неприоритетные названия, например: *Polygonatum officinalis* (так. — *В. Т.*) All. вместо *P. odoratum* (Miller) Druce (с. 76), *Corydalis halleri* Willd. вместо *C. solida* (L.) Clairv. (с. 130), *Aulacospermum isetense* (Spreng.) Schischk. вместо *A. multifidum* (Smith) Meinsh. (с. 155) и т. п.; сейчас имеется ряд справочников, позволяющих избежать подобных ошибок. С другой стороны, существует разнобой в названиях семейств. Зонтичные, например, названы по-латыни *Umbelliferae* (с. 153), для крестоцветных парнду с названием *Cruciferae* приведено альтернативное название *Brassicaceae* (с. 120), а сложноцветные и по-русски названы астровыми, и по-латыни — *Asteraceae* (с. 186). Необходимо было, конечно, выдержать какой-то единый общий принцип. Совсем неприемлемо русское слово «злаковые» по отношению к семейству: можно употреблять только термин «злаки».

Есть и сомнительные таксономические решения. Так, совершенно очевидно, что описанные в свое время М. Алексеенко «виды» шиверекии реально не существуют. Никак нельзя синонимизировать *Libanotis sibirica* (L.) C. A. Mey. и *L. krylovii* V. Tichom. (с. 155) — только последнее название относится к эндемичному уральскому виду. Пожалуй, следовало бы хотя бы в какой-то форме (не обязательно в виде системы таксонов) упомянуть о полиморфизме таких широко понимаемых видов, как *Trapa natans* L. (с. 153) и *Valeriana officinalis* L. (с. 183), — это как раз такие группы, которые требуют специального наблюдения и изучения.

Довольно много претензий следовало бы предъявить к морфологическим описаниям. У чистяка, например, «корень состоит из пучка продолговатых клубней» (с. 117), у ветреницы лютичной стеблевые листья «рассеченные на . . . доли» (с. 113), плодики тех же ветрениц названы семянками, а не орешками, и т. д. Не продолжаю перечня примеров прежде всего потому, что в нашей флористической и даже таксономической литературе довольно часто, к сожалению, приходится сталкиваться с небрежностью, неточностями и ошибками в использовании органографической терминологии, и даже разные вузовские учебники содержат разные трактовки одних и тех же понятий и терминов, так что это беда общая.

Как уже сказано, далеко не всегда ясны конкретные угрозы, которым подвергается тот или иной вид, и, к сожалению, лишь изредка рекомендуются меры охраны.

Неверно указание, что в СССР «произрастает около 18 тыс. видов сосудистых растений» (с. 10), — на самом деле больше.

Очень досадно, что категории «угрожаемости» в виде цифровых индексов приведены не в тексте, а только в указателе — это неудобно.

Жаль, что издательство «Наука», в целом очень хорошо оформившее книгу, не выделило в тексте особым шрифтом названии видов, из-за чего они теряются. Хорошо, четко выделены названия семейств, но ведь в охране-то нуждаются не семейства, а виды, их составляющие, и именно видовым названиям следовало бы уделить особое внимание.

В целом сделанные замечания имеют, скорее, характер пожеланий на будущее. Книга, очевидно, потребует переиздания, и устранение имеющихся в ней

сегодня досадных погрешностей сделает более отчетливыми ее несомненные и принципиальные достоинства.

В. Н. Тихомиров.

Московский государственный университет.

Получено 26 IX 1983.

УДК 019.941 : 002.01 : (075) : 58 Бот. журн., т. 69, № 8

Дорохина Л. Н., Нехлюдова А. С. Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии. — М.: Просвещение, 1980. 143 с. Т. 40 000. Ц. 25 коп.

A. V. DIMITRIEV. *L. N. DOROKHINA, A. S. NEKHLYUDOVA.* LABORATORY MANUAL IN BOTANY WITH THE PRINCIPLES OF ECOLOGY. 1980

Руководство допущено Министерством просвещения СССР в качестве учебного пособия для студентов педагогических институтов по специальности «Педагогика и методика начального обучения». Оно содержит подробные описания лабораторных работ по анатомии, морфологии и систематике растений. В особый раздел выделены методические рекомендации к проведению экскурсий и фенологических наблюдений. В книге 67 рисунков, которые дополняют учебник ботаники [1] и помогают подготовиться к проведению лабораторных опытов и занятий.

Руководство состоит из Предисловия, Введения, 3 разделов и Списка литературы, содержащего 13 наименований.

Во Введении описываются устройство микроскопа, препаровальной лупы и правила работы с ними. Здесь же излагается способ приготовления микропрепаратов, который необходимо знать каждому студенту для выполнения лабораторных занятий.

В первом разделе «Анатомия и морфология растений» подробно на конкретных примерах описывается анатомическое и морфологическое строение растений. Приводимые рисунки и описания хода лабораторных работ помогают студенту в подготовке препаратов, нахождении нужных клеток и тканей, дают возможность понять изучаемый объект и правильно нарисовать препарат в альбоме.

Во втором разделе «Растения из разных систематических групп» описываются характерные признаки классов, семейств, некоторых родов и видов низших и высших растений. Здесь же приводятся рисунки растений, диаграммы и формулы цветков. От студента требуется немало усилий, чтобы увидеть, зарисовать и запомнить отличительные признаки разных систематических групп, что, несомненно, очень полезно в усвоении изучаемого материала. В этом разделе есть такие задания, в которых надо дать биоморфологическую характеристику растений, записать формулу и нарисовать диаграмму цветка. В некоторых лабораторных работах студент сам должен подготовить препараты.

Третий раздел называется «Экскурсии и фенологические наблюдения в природе». В этом разделе описываются сезонные экскурсии (осенние, зимние и весенние) и порядок проведения фенологических наблюдений за деревьями и кустарниками, что необходимо знать будущему учителю. Экскурсии помогают студенту связать пройденный материал с природными объектами.

В «Руководстве» встречаются ошибки и неточности. Даже сама книга имеет неточное название, она должна называться «Руководство к лабораторным занятиям по ботанике», так как в ней вообще отсутствуют упоминания об экологии. Хотя в «Руководство» и включен раздел «Экскурсии и фенологические наблюдения в природе», однако ни экскурсии, ни фенология не являются эко-

---

[1] *Кудряшов Л. В., Родионова Г. Б., Гуленкова М. А., Козлова В. Н.* Ботаника с основами экологии. М.: Просвещение, 1979. 320 с.

логией, это разные вещи и путать их друг с другом не следует. В приводимых к экскурсиям пояснениях даются анатомические и морфологические задания, но об экологии ничего не говорится. Заголовок руководства должен соответствовать его содержанию, авторам не следовало копировать название упомянутого учебника.

В одной из глав третьего раздела «Фенологические наблюдения за деревьями и кустарниками» подробно описывается, как проводить фенологические наблюдения за древесными растениями, но в руководстве нигде нет указаний, как вести подобные наблюдения за травами. При описании экскурсий ни слова не сказано, что следует считать началом цветения, за какими растениями и как наблюдать и т. д. Между тем для травянистых растений большое значение имеет биотоп. Растения одного и того же вида в разных биотопах цветут в разные сроки. Например, у калужницы болотной на открытых местах, у берегов водоемов период цветения наступает на неделю раньше, чем на берегах озер и речек, расположенных в лесу.

Задачи фенологических наблюдений достаточно четко определены в упомянутом учебнике ботаники, тем не менее в руководстве надо было сказать несколько слов о том, кто проводит, систематизирует эти наблюдения и далее использует их для нужд народного хозяйства.

В начале второго параграфа третьего раздела написано: «Зимнюю экскурсию хорошо проводить в тех местах, где проходили экскурсионные тропы весной, летом и осенью» (с. 123). Однако в рецензируемом руководстве описания летних экскурсий отсутствуют, хотя в летнее время появляются растения из таких систематических групп, которые невозможно встретить ни осенью, ни зимой, ни весной, поэтому желательно было бы в руководство включить и параграф «Летние экскурсии в природу».

Видовое название папоротника щитовника мужского по-латыни пишется через черточку. На с. 115 латинское видовое название щучки не указано, хотя у других растений приводится и видовое, и родовое латинские названия.

На с. 134 авторы сообщают, что эфемеры «во флоре средней полосы европейской части СССР — это небольшие растения с бледно-желтыми или белыми цветками, собранными в кисть (например, крупка весенняя из крестоцветных)». Однако не все эфемеры средней полосы европейской части СССР похожи на крупку весеннюю, например этого нельзя сказать о проломнике сибирском и эфемерных злаках. Проросток клена остролистного на с. 138 нарисован неточно. На с. 99 авторы пишут: «сем. Розоцветные», а в других местах — «Розанные». В Списке литературы автор книги «Эволюционная ботаника» К. Л. Даддингтон почему-то приводится без инициалов.

Книга будет несомненно ценна для лабораторных занятий студентов по указанной специальности, однако только после устранения отмеченных недостатков.

А. В. Димитриев.

Средне-Волжское бассейновое управление по регулированию использования и охране вод, Чебоксары.

Получено 9 XII 1982.

УДК 019.941.002.01 : 581.1 : 581.9

Бот. журн., т. 69, № 8

Н. В. Сапожникова, Е. В. Сапожникова. Василий Васильевич Сапожников (1861—1924). М.: Наука, 1982, 65 с. Т. 25 500. Ц. 25 к.

V. G. FEDOROV. *N. V. SAPOZHNIKOVA, E. V. SAPOZHNIKOVA.* V. V. SAPOZHNIKOV (1861—1924). 1982

Имя профессора Томского университета В. В. Сапожникова хорошо известно ученым нескольких научных направлений. Он оставил глубокий след в науке как ботаник, специалист в области физиологии растений, географ и гляциолог, поэтому большой интерес представляет рецензируемая книга, написанная до-

черьми В. В. Сапожникова — Н. В. и Е. В. Сапожниковыми — на основе литературных и архивных материалов, эпистолярного наследия и личных впечатлений. В ней освещена сорокалетняя научная, педагогическая и общественная деятельность ученого. Книга включает предисловие («От редактора»), принадлежащее перу доктора географических наук Э. М. Мурзаева, 8 разделов, указатель основных дат жизни и деятельности В. В. Сапожникова, полный список его опубликованных работ (с 1887 по 1949 гг.), перечень видов растений (15 наименований), описанных самим В. В. Сапожниковым, перечень видов растений (7 наименований), названных его именем, и указатель литературы о В. В. Сапожникове.

В разделе, посвященном описанию детства, юности и студенческих лет В. В. Сапожникова, показана роль крупных ученых Московского университета, особенно К. А. Тимирязева и В. В. Марковникова, в выборе им специальности по физиологии растений. Ведь именно в лаборатории К. А. Тимирязева В. В. Сапожников выполнил оригинальное экспериментальное исследование по геотропизму корней, открывшее список его научных публикаций.

В следующем разделе даны сведения о первых годах научной и преподавательской деятельности В. В. Сапожникова. Ярко показана та тяжелая политическая атмосфера в России, на фоне которой эта деятельность начиналась.

Третий и четвертый разделы книги посвящены плодотворной работе В. В. Сапожникова в Томском университете и в Томском технологическом институте, большому вкладу ученого в дело просвещения как организатора и первого директора Сибирских высших женских курсов, его активному сотрудничеству в ряде научных обществ.

Центральное место в книге занимает пятый раздел «В. В. Сапожников — физиолог растений и ботаник», в котором детально разбирается научное наследие В. В. Сапожникова по двум основным областям биологии — по физиологии растений и по геоботанике.

Среди работ по физиологии растений особый интерес, кроме исследований по геотропизму корней, представляют магистерская (1890) и докторская (1894) диссертации В. В. Сапожникова, посвященные изучению процесса фотосинтеза, в частности образованию зелеными листьями углеводов и белков. Эти исследования во многом опередили уровень науки того времени и не утратили значения даже в наши дни. Приоритет В. В. Сапожникова в вопросе о синтезе белков зелеными листьями при ассимиляции неоспорим.

Ботанико-географические работы В. В. Сапожникова посвящены изучению растительности и особенностей ее распределения в горных областях Русского и Монгольского Алтая и Семиречья, а также исследованию арктической флоры в низовье Оби и по берегам Обской губы. Ученым, в частности, было намечено положение природных высотных поясов в горах, детально изучены состав и распространение древесных пород в обследованных горных массивах, установлена верхняя граница леса и как итог выведено ботанико-географическое правило о повышении верхней границы леса в горах с уменьшением географической широты, получившее название «правило Сапожникова». Кроме того, В. В. Сапожников впервые на Алтае описал явления «красного снега», изучил приспособления некоторых высокогорных растений к неблагоприятным условиям существования и отметил особое значение бобовых растений для высокогорных сообществ. Новшеством явилось выделение в качестве самостоятельной высотной зоны в Зайсанской котловине береговой зоны растительности. Наконец, ученый установил три основных типа растительности для Обского Севера.

Об огромном трудолюбии В. В. Сапожникова свидетельствует тот факт, что в более чем 20 экспедициях он собрал около 100 тысяч листов гербария, которые хранятся в Томском государственном университете им. В. В. Куйбышева, а многие дубликаты — в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград), Казанском государственном университете им. В. И. Ульянова-Ленина и др. Ученый открыл и описал целый ряд новых видов растений, преимущественно из семейства бобовых.

В шестом разделе книги весьма подробно описаны путешествия В. В. Сапожникова по Русскому и Монгольскому Алтаю, в седьмом — путешествия в Семи-

речье. Основное внимание в этих разделах уделено результатам изучения ледников, хотя упоминаются и ботанические исследования ученого.

Из восьмого раздела читатели узнают, что и в последние годы своей жизни В. В. Сапожников продолжал плодотворную научную деятельность, в том числе в области ботаники. Так, в 1919 г. он совместно с Е. В. Никитиной провел изучение растительности Обского Севера, а в 1921 г. возглавил экспедицию по исследованию горных степей Северного Алтая.

Написана книга хорошим литературным языком, читается легко и с интересом, однако она не свободна от недостатков, хотя и незначительных, которые мы считаем необходимым отметить. Прежде всего не совсем удачно название второго раздела — «Научная и преподавательская деятельность». Очевидно, правильнее было бы назвать этот раздел так: «Начало научной и преподавательской деятельности». Далее в указателе дат жизни и деятельности В. В. Сапожникова авторы книги сообщают: «1905—1909. . . избран ректором Томского университета», но в разделе «Работа в Томском университете» об этом не сказано ни слова.

В целом книга Н. В. и Е. В. Сапожниковых заслуживает высокой оценки. Она представляет интерес для ботаников, физиологов растений, экологов, географов, гляциологов, историков науки и преподавателей высших учебных заведений.

В. Г. Федоров.

Омский медицинский институт.

Получено 31 X 1983.

УДК 019.941 : 582 (083.71) (571.63)

Бот. журн., т. 69, № 8

В. Н. Ворошилов. Определитель растений советского Дальнего Востока. — М.: Наука, 1982, 672 с. Т. 4350. Ц. 5 р. 50 к.

S. S. KHARKEVICH, D. P. VOROBYEV. V. *N. VOROSHILOV.* A KEY FOR THE PLANTS OF THE SOVIET FAR EAST. 1982

Рассматривая сводку В. Н. Ворошилова «Определитель растений советского Дальнего Востока», с самого начала необходимо отметить, что это по существу второе издание книги этого же автора, вышедшей в 1966 г. под названием «Флора советского Дальнего Востока». Не ставя перед собой задачу дать исчерпывающий разбор рецензируемой книги, выскажем некоторые, как нам кажется, существенные соображения в первую очередь в отношении требований, предъявляемых к аналогичным изданиям, а именно научности, надежности, наглядности, документальности и долговечности.

Книга состоит из «Предисловия» (с. 4—10), «Таблиц для определения родов и видов растений» (с. 11—632) и «Алфавитного указателя латинских названий видов, подвидов и разновидностей растений» (с. 633—672). В книге приняты сокращения для 7 слов или же их сочетаний. Более широкое применение аббревиатур дало бы возможность значительно сократить объем книги.

Книга рассчитана на ботаников-флористов, преподавателей и любителей природы. Странным представляется то, что обойдены студенты, которые испытывают самую острую потребность в доступном научном пособии для определения растений. Название «Определитель. . .» не соответствует содержанию; оно намного шире его, так как на самом деле речь идет о сосудистых растениях, а не о растениях вообще.

Согласно автору, в регионе насчитывается около 3100 видов, из которых 2700 аборигенных, 400 адвентивных. В примечаниях упомянуто 85 аборигенных видов. Для сравнения укажем, что в первом издании сводки было приведено 3000 видов, в том числе 2870 аборигенных и 130 адвентивных видов. Вновь включено 260 аборигенных видов (новинки, переведены из синонимов, разукрупнены). По разным причинам исключены из флоры 430 видов, в том числе 40, приведен-

ных ранее ошибочно. Номенклатурные изменения претерпели около 400 названий. В связи с широким пониманием объема таксонов в «Определителе. . .» приведен 131 подвид (с авторством Worosch.), в том числе понижено в ранге 7 видов, описанных автором. Разновидностей (var., с авторством Worosch.) значится 36, в том числе пониженных в ранге — 25.

Автор отмечает, что он включил в новое издание в качестве новинок 190 видов. Поскольку эти новинки взяты в основном из литературных источников, было бы целесообразным их привести, что обогатило бы издание, отразило бы конкретный вклад ботаников в изучение флоры региона, а также облегчило бы возможность ближе познакомиться с этими первоисточниками.

При рассмотрении собственно «Определителя. . .» с первого же взгляда бросается в глаза его оригинальная архитектоника, заключающаяся в том, что ключи для определения групп родов, а также родов и видов даны в конце книги, после групп родов и родов. Так, ключ для определения групп родов, обозначенных по их порядковым номерам по К. В. Далла-Торре, дан под названием «Предварительная таблица для определения родов растений» в конце книги (с. 630—632). Таких групп родов, определяемых последовательно, выделено 10. Некоторые из этих групп таксономически очерчены, например роды от № 01—0156, соответствующие *Pteridophyta*: роды № 18—45, соответствующие *Gymnospermae*. В пределы сем. *Poaceae* включаются роды № 108—424 (*Dimeria—Sasa*), сем. *Cyperaceae* соответствуют роды № 459—525 (*Cyperus—Carex*), сем. *Orchidaceae* охватывает роды № 1391—1650 (*Cypripedium—Dactylostalyx*). Что касается остальных групп родов, таких как *Typha—Hydrocharis*. *Acorus—Sisyrinchium*, *Populus—Achyranthes*, *Claytonis—Cornus*, то они не имеют такой общности и определенности. Группа родов № 6166—9607 (*Chimaphila—Hieracium*) составляет подкласс *Metachlamydeae*, или *Sympetalae*.

Хотя Ворошилов и утверждает, что для расположения семейств и родов он принял систему Энглера (с. 9), но на самом деле эта система «не работает», так как семейства для определения не используются не говоря уже о несоответствии этой системе более крупных подразделений. «Определитель. . .» построен по принятому в гербариях указателю родов Далла-Торре.

В «Определителе. . .» выдержана авторская тенденция к укрупнению родов и видов. Так, к *Saxifraga cherlerioides* D. Don отнесены виды *S. kruhsiana* Fisch. ex Ser., *S. stellerana* Merk ex Ser., *S. ascoldica* Sipl. и *S. rebunshirensis* (Engl. et Irmsch.) Sipl. Таким же способом объединен ряд родов: *Ribes* и *Grossularia* (с. 333), *Lysimachia* и *Naumburgia* (с. 469); *Geum*, *Sieversia* и *Novosieversia* (с. 352); *Eleutherococcus* и *Acanthopanax* (с. 414); *Prunus*, *Cerasus*, *Padus* и *Armeniaca* (с. 357); *Sedum*, *Rhodiola* и *Orostachys* (с. 318) и др.

Заносные виды набраны нежирным шрифтом. Это безусловно делает ключи более обозримыми и способствует повышению наглядности, но этот принцип не всегда выдержан. Так, *Plantago major* L., который может служить символом адвентивного элемента флоры, набран жирным шрифтом как автохтонный вид (с. 519). Жирным шрифтом набран также род *Arctium* L. (с. 572), представленный во флоре советского Дальнего Востока только заносными видами. Заносный вид *Gnaphalium uliginosum* L. показан как местный (с. 544).

Как видно из карты флористических районов охватываемого «Определителем. . .» региона (с. 7), Ворошилов под советским Дальним Востоком, следуя «Флоре СССР» (1934—1964), понимает в основном юг Дальнего Востока СССР. Вследствие этого «Определителем. . .» не охвачена бóльшая часть Магаданской обл., север Камчатской обл., бóльшая часть обширных Охотского и Аяно-Майского районов Хабаровского края, а также северо-западная часть Амурской обл., т. е. почти половина территории обслуживаемого в научном отношении ДВНЦ АН СССР региона советского Дальнего Востока, граничащего на западе с Якутской АССР и Читинской обл.

Географическое распространение видов растений дано по девяти очерченным на карте районам: Приморье, Западный Амур, Южный Амур, Восточный Амур, Охотия, Камчатка, Командоры, Сахалин и Курилы. Следует отметить, что Амур целесообразнее было бы делить на Верхний, Средний и Нижний, как это принято в географической литературе. На с. 7 для этих районов даны полные, несколько иные названия: Приморский, Западноприамурский, Южно-

приамурский, Восточноприамурский, Приохотский материковый, Камчатский, Командорский, Сахалинский и Курильский. Следует отметить, что на схематической карте граница между Западно- и Южноприамурскими районами обозначена линией иной толщины. Этих названий районов Ворошилов иногда не придерживается. Так, для характеристики географического распространения *Pinus sylvestris* L. указываются районы «верхн. и сев. Амур» (с. 32). Для указания районов в тексте следовало бы использовать систему цифровых или буквенных обозначений, что значительно сократило бы объем издания, сделало бы его компактнее, а следовательно, и более удобным в пользовании.

Хотя видовой состав для охваченной «Определителем. . .» территории приведен на современном этапе знаний очень полно, тем не менее имеются пропуски. Так, пропущен вид *Oxytropis semiglobosa* Jurtz., указанный для о. Верхотурова под названием *O. ajanensis* (Харкевич и др., 1977).

Много видов, напрасно указанных для региона или отдельных его районов. Так, давно доказано (Кожевников, 1976) отсутствие приведенного для п-ова Камчатка вида *Anemone parviflora* Michx. (с. 274). Плодом недоразумения является также указание для этой же территории *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. (с. 463). Необоснованным представляется указание для Охотии вида *Astragalus fruticosus* Pall. (с. 364), известного из Западного Амура и восточнее никем не собиравшегося.

Ряд видов не указан для отдельных районов. Так, *Cypripedium guttatum* Sw., приведенный для Охотии только для Аяна (с. 170), известен значительно севернее — из Охотского р-на Хабаровского края (Харкевич, Буч, 1976). Вид *Hypopitys monotropa* Crantz, приведенный под названием Monotropa hypopytis L. (с. 458), для Охотии не указан, хотя давно известен из окрестностей с. Аян Аяно-Майского р-на Хабаровского края. *Cryptotaenia japonica* Hassk., указанный для юга Сахалина и Южных Курил (с. 417), произрастает и на юге Приморья (Андреев, Костомолов, 1979). *Galium paradoxum* Maxim. в Приморье растет не только на юге (с. 520), но имеет более обширный ареал (Харкевич, Качура, 1981). Для п-ова Камчатка не указан род *Armeria* (с. 470). Для Курил не приведен род *Phryma* (с. 518). Только для юга Приморья указвны *Microbiota* (с. 34) и *Abelia* (с. 524), но первая известна с водораздела Бикин-Хор, а вторая — из окрестностей пос. Дальнегорск. Для о. Карагинский не указан вид *Draba densifolia* Nutt. ex Torr. et Gray (*D. stenopetala* Trautv.), приведенный Харкевичем и др. (1979). Очень редкий вид приморской флоры *Botrychium strictum* Underw., указанный в Приморье лишь для горы Ливадийской (с. 23), известен и в Уссурийском заповеднике («Флора и растительность Уссурийского заповедника», 1978). Вид *Pinus sylvestris*, понимаемый в широком смысле, включая *P. densiflora* Siebold et Zucc. и *P. funebris* Kom., приводится для юга Приморья, верхнего и северного Амура и под вопросом — для Охотии (с. 32). Не вдаваясь здесь в правомерность объединения этих видов, что является прерогативой автора, отметим, что для «северного Амура» или «севера Амура» сосна обыкновенная неизвестна, а в Охотии, в частности южнее Аяна, она выходит на побережье Охотского моря (Колесников, 1945; Манько, Ворошилов, 1974).

Названия некоторых видов, указывавшихся для принятой территории, но не произрастающих в ее пределах, неправомерно приведены как синонимы: *Hedysarum vicioides* Turcz. — с. 650, *Saxifraga lactea* Turcz. — с. 665. Вряд ли следовало выносить их и в Указатель. В то же время не всегда, к сожалению, приведены полные синонимы. Так, для вида *Carex pallida* (с. 109) не указан довольно распространенный синоним *C. accrescens* Ohwi. Непонятно, куда девался вид *Acer pictum* Thunb. Приведенный на с. 574 бином *Saussurea poljakovii* Glehn в качестве синонима вида *S. congesta* Turcz. не вынесен в Указатель.

При характеристике географического распространения видов не всегда выдержана принятая схема районирования. Так, на с. 330 для *Mitella nuda* и на с. 331 для *Chrysosplenium alternifolium* L. в характеристике распространения приведен «Амур». Что следует понимать под этим указанием? Все три амурских района? Иногда при названии района в скобках уточняется распространение. Так, для *Belamcanda chinensis* (L.) DC указан «юг Приморья» (с. 165), а для *Halosciastrum melanotilingia* (Boiss.) M. Pimen. et *V. Tichomirov* приводится сокращение «юж» (с. 420). Но в то же время *Ephedra monosperma* C. A. Mey., сохра-

нившаяся в единственном местонахождении в устье р. Киевки, указана для Приморья без уточнения распространения (с. 35).

Включенные в «Определитель. . .» виды, роды и семейства не пронумерованы. Виды и роды приведены с указанием их авторов. Для родов приведены номера по Далла-Торре. Указателя русских названий растений, к сожалению, нет. Для всех видов, родов и семейств в тексте даны научные русские названия. Возразить можно, пожалуй, только в отношении правомерности употребления названия «дикий виноград» для рода *Parthenocissus* Planch. (с. 396). В этом случае получается, что два вида рода *Vitis*, произрастающие в регионе, не дикие. Лучше было бы использовать название «девичий виноград», что соответствовало бы переводу и традиции.

Имея в виду то, что «Определителем. . .» будут пользоваться и студенты, следовало бы проследить за полным или сокращенным написанием фамилий авторов таксонов. Так, после написания полных фамилий A. Gray (с. 466) и Hill (с. 596) точки не нужны. В то же время точка нужна при написании сокращенной фамилии Gronov. (с. 524). В ключе на с. 632 перепутаны отсылки: вместо с. 44 надо смотреть с. 165, и наоборот. Встречаются и редакционные погрешности. Так, на с. 500 читаем: «Доли чашечки с . . . округленными долями».

В Указателе латинских названий таксонов авторы их не приведены, что не позволяет использовать его в качестве самостоятельного справочного аппарата. Пользование Указателем несколько затруднено из-за того, что страницы и столбцы биномов начинаются не с названия рода, а с видового эпитета. В то же время родовые названия приведены подчас излишне (*Euonymus* — с. 648, *Poa* — с. 659, *Polypodium* — с. 660 и др.), что является свидетельством низкой культуры набора.

В тексте довольно много неисправленных опечаток в латинских названиях растений, особенно в Указателе. Для примера укажем: надо E. — вместо S. (с. 141), Trautv. — Tratuv. (с. 153), Sclocht. — Sclecht. (с. 156), *F. camschatcensis* — *F. camtschatcensis* (с. 158), *E. anagallidifolium* — *E. anagaldifolium* (с. 410). На с. 410—411 трижды автор таксона набран неправильно: вместо Hausskn. — Heusskn.; *C. caulescens* — *C. canlescenus* (обе на с. 411), *T. natans* — *T. nataus*, *T. maximowiczii* — *T. maximowiczü* (с. 412), *Plagiobothrys* — *Plagiobothris* (с. 483), *Carex chordorrhiza*, в видовом эпитете которого удваивается «r» (с. 109, 640), *C. lucidula* — *C. licidula* (с. 641), *Cortusa matthioli* — видовой эпитет пишется через два «t» (с. 644), *Hemarthria* — *Hemartria* (с. 650), *Leptorumohra* — *Leptorhumohza* (с. 653), *Lychnis* — *Lychnus* (с. 654), *Poa compressa* — *P. compreosa* (с. 658), *Salix cardiophylla* — *S. cardyophylla* (с. 185, 664), *S. gilgiana* — *S. giligiana* (с. 664), *Thlaspi cochleariforme* — родовое название пишется с одним «i» (с. 670), *Viburnum burejaeticum* — *V. burejeticum* (с. 671) и др. Видовые эпитеты *stellerana* (с. 558, 636), *riederanus* (с. 260, 671) и *fischerana* (с. 240, 668) после «r» пишутся без «i». Бином *Senecio fuscatus* (Jord. et Fourr.) Hayek написан с тремя ошибками (с. 568).

Рассмотрим соответствие издания указанным ранее требованиям. Что касается научности, то «Определитель. . .» отвечает, как нам представляется, этому требованию. Однако отсутствие номенклатурных цитат или ссылок на первопубликации не дает возможности судить о действительности обнародования многочисленных авторских комбинаций. Понимание границ региона, а также объема рода и вида является прерогативой автора. Следует упрекнуть автора лишь в том, что он почти полностью пренебрег таким важным таксоном, как семейство. Таблиц для определения семейств он не дал, хотя в тексте семейства указаны. Латинские названия их даны без указания авторов, за исключением сем. *Droseraceae*. Ключи не содержат излишних терминологических неологизмов и пользоваться ими легко. Изредка встречаются термины, нуждающиеся в пояснении (например, рахис — в соцветии чемерицы — с. 151).

Важным критерием оценки ключей является надежность, уверенность в правильности определения. В этом отношении книга производит весьма благоприятное впечатление. Ключи для определения родов и видов составлены хорошо, теза и антитеза четкие, альтернативные, признаки выбраны удачно и ясно сформулированы. Задача автора в этом отношении была облегчена широким пониманием объема рода и вида. Но в ряде случаев из-за неполной характеристики вряд ли

удастся определить таксон. Так, в ключе для определения родов в антитезе ступени 40 цветки рода *Lilium* охарактеризованы как «. . .лиловые, оранжевые или красные, гладкие или с темными крапинками» (с. 170). В этом случае мы не сможем определить вид *Lilium glehnii* Fr. Schmidt, цветки которого зеленовато-белые. В характеристике этого вида (с. 156) об окраске венчика не сообщается.

К сожалению, не использован такой важный таксон, как семейство, который дополнительно подтверждал бы правильность хода определения.

Известную роль в повышении надежности определения играет и разработанная схема районирования, особенно помещенная карта флористических районов региона.

«Определитель. . .» лишен рисунков растений и, следовательно, совершенно не отвечает требованию наглядности, что является существенным недостатком аналогичных изданий.

Что касается документальности, то «Определитель. . .» основан, с одной стороны, на прекрасном гербарии, собранном В. Н. Ворошиловым и многочисленными его коллегами-коллекторами и хранящимся в Главном ботаническом саду АН СССР, в Москве (МН), и, с другой стороны, на многочисленных публикациях, появившихся в печати после выхода в свет первого издания сводки, но, к сожалению, не приведенных в «Определителе».

Наконец, последний принцип — долговечность — обеспечивается уже не автором, а определяется всецело типографией. Рассмотренный «Определитель. . .» в этом отношении не выдерживает критики, так как напечатан на типографской бумаге № 3. Сибирскому отделению издательства «Наука» следовало бы напечатать эту книгу, рассчитанную на массового потребителя и длительный срок пользования, на бумаге лучшего качества.

Оценивая «Определитель растений советского Дальнего Востока» в целом, следует отметить, что он содержит огромный информационный материал, собранный, обобщенный и осмысленный с единых позиций его автором — В. Н. Ворошиловым, и является крупным событием в изучении растительного мира очень важного региона на восточной окраине нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев Г. Н., Костоломов М. Н. Первая находка *Cryptotaenia japonica* Hassk. (*Apiaceae*) в материковой части советского Дальнего Востока. — Бот. журн., 1979, т. 64, № 7, с. 1034—1038. — *Ворошилов В. Н.* Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. 477 с. — *Кожевников Ю. П.* Американский флористический элемент на Чукотке. — В кн. Ареалы флоры СССР, вып. 3. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976, с. 25—56. — *Колесников Б. П.* Обыкновенная сосна *Pinus sylvestris* L. s. l. на юго-восточной границе своего ареала. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1945, т. 50, № 5—6, с. 112—125. — *Манько Ю. И., Ворошилов В. Н.* Новые находки сосны *Pinus sylvestris* L. на Охотском побережье. — Бот. журн., 1974, т. 59, № 5, с. 716—719. — *Флора* и растительность Уссурийского заповедника. М.: Наука, 1978. 268 с. — *Флора* СССР (1934—1964). Тт. 1—30. М.; Л.: Изд-во АН СССР. — *Харкевич С. С., Буч Т. Г.* Флористические новинки для советского Дальнего Востока. — В кн.: Нов. сист. высш. раст., 1976, т. 13, с. 267—277. — *Харкевич С. С., Буч Т. Г., Баркалов В. Ю.* и др. Флора и растительность острова Верхотурова в Беринговом море. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 6, с. 886—899. — *Харкевич С. С., Буч Т. Г., Баркалов В. Ю.* и др. Дополнения к флоре сосудистых растений острова Карагинский (Берингово море). — Бот. журн., 1979, т. 64, № 5, с. 680—692. — *Харкевич С. С., Качура Н. Н.* Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. М.: Наука, 1981. 231 с.

С. С. Харкевич, Д. П. Воробьев.

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР,
Владивосток.

Получено 15 VIII 1983.

ХРОНИКА

УДК 006.3 : 58.006.16

I ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ БОТАНИКОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ ПО ПРОБЛЕМЕ «ОТРАЖЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОЙ НАУКИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ»

(Пермь, 1—4 II 1983)

R. E. LEVINA, V. F. VOITENKO, E. M. SHKARABA. THE 1ST ALL-UNION CONFERENCE OF BOTANISTS FROM PEDAGOGIC HIGH SCHOOLS ON THE PROBLEM «THE REFLECTION OF ADVANCES IN BOTANY IN THE EDUCATIONAL PROCESS AT NATURAL HISTORY DEPARTMENTS OF PEDAGOGIC INSTITUTES» (PERM, 1—4 II 1983)

XXVI съезд КПСС предъявил повышенные требования к учителям и их профессиональной подготовке. Сегодня особенно выявляется необходимость знания фундаментальных наук и умения методически грамотно и эффективно использовать их в учебном процессе в школе. Решения последних Пленумов ЦК КПСС нацеливают педагогические вузы страны на формирование у будущих учителей-естественников умения использовать теоретические положения биологической науки в практической деятельности школы. В реализации этих задач важную роль играют дисциплины ботанического цикла.

В этой связи особенно актуальным был созыв I Всесоюзного совещания ботаников педагогических вузов по проблеме «Отражение достижений ботанической науки в учебном процессе естественных факультетов педагогических институтов», которое проходило с 1 по 4 II 1983 в Перми на базе Педагогического института.

Совещание было организовано Министерствами просвещения СССР и РСФСР, Всесоюзным ботаническим обществом и комиссией по проблемам ботаники в вузах при Научном Совете АН СССР по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира». В работе приняли участие работники министерств и представители 77 педагогических вузов из 10 союзных республик: 52 — из РСФСР, 10 — с Украины, 5 — из Казахстана, по 2 — из Белоруссии, Армении и Узбекистана и по одному — из Литвы, Азербайджана, Киргизии и Туркмении.

Подавляющее большинство участников имеет большой опыт преподавания ботанических дисциплин в педагогических вузах. Об интересе к совещанию говорит и тот факт, что в его работе участвовали 28 заведующих кафедрами ботаники и 6 деканов естественных факультетов педагогических вузов страны.

Совещание, организованное в таком масштабе впервые, ставило цели координации и обмена опытом научно-исследовательской работы в области ботаники, выявления путей интенсификации учебного процесса в педагогических вузах и совершенствования методов преподавания ботанических дисциплин. В ходе работы было заслушано и обсуждено 27 пленарных и 135 секционных и стендовых докладов и сообщений. В них затрагивались следующие основные вопросы: 1) организация и содержание научных исследований на ботанических кафедрах в педагогических вузах; 2) научные исследования и практическая деятельность ботанических кафедр в области охраны и рационального использования растительного покрова в плане решения Продовольственной программы СССР; 3) результаты флористических и экологических исследований в различных регионах страны; 4) общие вопросы организации и вузовской методики преподавания ботаники; 5) организация самостоятельной работы студентов и частные вопросы методики преподавания ботанических дисциплин.

Совещание открыл ректор Пермского педагогического института **И. С. Капцугович.** С приветственной речью обратился к участникам совещания заведующий отделом науки Пермского обкома КПСС **В. П. Фетисов.**

На первом пленарном заседании в докладе **И. Д. Карцевой** (Министерство просвещения СССР, Москва) «Развитие высшего педагогического образования в свете решений

XXVI съезда КПСС» были освещены задачи школы, вытекающие из решений съезда, и связанные с ними новые черты в подготовке учителя. В частности, была подчеркнута необходимость расширения раздела биологической подготовки в новых учебных планах отделений, на которых биология является второй специальностью. В отношении тематики научной работы ботанических кафедр отмечалась нежелательность преобладания в ней разработки вопросов прикладного характера в ущерб фундаментальным исследованиям.

Т. Х. Беридзе (Педагогический институт, Пермь) показал роль ботанических кафедр педагогических институтов в решении Продовольственной программы СССР, назвал целый ряд хозяйственно важных тем, в том числе хоздоговорных, которые разрабатываются на кафедрах Нижнетагильского, Волгоградского, Криворожского, Полтавского, Пермского и других институтов, таких, например, как повышение урожая семян люцерны, введение в культуру диких съедобных и лекарственных растений, интродукция в новые районы плодовых и прочих культур и т. п. Особо был отмечен опыт Казанского педагогического института, в котором организован совет по содружеству с сельскохозяйственным производством.

Т. И. Серебрякова (Московский государственный педагогический институт им. В. И. Ленина) в докладе «Основные направления ботанических исследований в педвузах страны и возможности их координации» обобщила материалы анкетирования 110 кафедр (из них 67 по РСФСР). Несмотря на научную многопрофильность преподавателей, работающих на ботанических кафедрах, укрупнилась тематика исследований. Целый ряд кафедр ведет работы по изучению региональных флор и растительности под углом зрения охраны природы или ресурсоведения. Флору грибов изучают в Новосибирском, Красноярском, Пермском институтах, почвенную альгологию — в Кировском. Почти треть ботанических кафедр педагогических вузов включена как соисполнители в крупные коллективные исследования, координируемые Научным Советом АН СССР по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира», а также в комплексные региональные исследования (программа «Сибирь» и др.). В докладе были названы головные институты, координирующие по отдельным проблемам работы ботаников университетов и академических учреждений: Пермский — консортивные связи, Московский им. В. И. Ленина — жизненные формы. Ульяновский — биология семенного размножения. Докладчик внесла ряд предложений по усилению координации исследований не по ведомственному, а по тематическому принципу.

Второе пленарное заседание было посвящено ботаническим исследованиям в пермских вузах. Наибольшее внимание привлекли доклады по проблемам, в которых пермские ботаники занимают ведущее положение: **И. А. Селиванова** (Педагогический институт) «Проблемы изучения консортивных отношений в экосистемах» и **Е. И. Демьяновой** (университет) «Проблемы антэкологии».

Теоретические проблемы ботаники обсуждались и на третьем пленарном заседании. В сообщении **Т. И. Серебряковой** «Некоторые результаты и перспективы изучения жизненных форм растений» был дан глубокий анализ исследований. Проблема обратимости эволюции обсуждалась в докладе «О повторяемости морфологических структур в эволюции» **Р. Е. Левиной** (Педагогический институт, Ульяновск). В других докладах затрагивались вопросы популяционной биологии (**И. Т. Папонова**, Педагогический институт, Пермь; **Н. И. Шорина**, МГПИ), внутривидовой таксономии (**А. Г. Еленевский**, МГПИ), значение и механизмы некоторых адаптаций (**Р. П. Тарасон**, Педагогический институт, Мичуринск; **В. Д. Чернышев**, Педагогический институт, Уссурийск).

Второй день работы завершило четвертое пленарное заседание, посвященное методике вузовской ботаники. Среди методических докладов, представленных Калужским (**Н. С. Воронин**), Пермским (**Л. В. Крюгер, И. А. Селиванов**), Ульяновским (**В. Ф. Войтенко, Р. Е. Левина**) институтами, обзорный характер носил доклад И. А. Селиванова «Проблемы совершенствования программ, учебных пособий и состояние преподавания ботаники в педагогических институтах». Обобщив замечания и предложения, присланные из многих педагогических институтов, докладчик подверг тщательному анализу учебные планы, программы и учебные пособия, внес целый ряд предложений, направленных на дальнейшее совершенствование преподавания ботанических дисциплин. На современном этапе ботаника как наука и учебная дисциплина должна быть более теоретизирована, а в учебных курсах ботаники следует усилить экологический аспект.

Третий день совещания был отведен работе секций: 1. Флора и растительность. 2. Рациональное использование и охрана растительного мира. 3. Экология растения и растительных сообществ. 4. Консортивные отношения. 5. Организация и содержание научных исследований ботанических кафедр. 6. Вопросы экологии и охраны природы в курсах ботаники.

7. Общие вопросы организации и вузовской методики преподавания ботаники. 8. Организация самостоятельной работы студентов.

Доклады первой секции отражали широту географии флористических и фитоценологических исследований; надо также отметить, что из 30 включенных в программу докладов половина была посвящена водорослям, грибам и мхам. Лишь в четвертой секции преобладали доклады пермских ботаников, в работе остальных участвовали представители институтов самых разных городов и республик.

На заключительных пленарных заседаниях были заслушаны обзорно-реферативные сообщения по стендовым докладам и отчеты кураторов о работе секций. С обзором стендовых докладов выступили **Г. И. Таршис** (Педагогический институт, Свердловск), **Н. С. Воронин** (Калуга), **Н. И. Шорина** (Москва), **Т. И. Куляпина** (Педагогический институт, Пермь), **М. М. Старостенкова** (МГЗПИ).

Подводя итоги, совещание отметило ряд положительных тенденций в научно-исследовательской работе педагогических вузов. Значительно возрос научный потенциал ботанических кафедр. Бо́льшая часть тем включена в координационные планы научных исследований АН СССР. Из года в год расширяется комплексный подход к решению научных задач, повысился уровень исследований регионального характера. В некоторых вузах определились научные школы, являющиеся центрами фундаментальных исследований в разных областях ботанической науки. Расширились масштабы научных работ, направленных на выработку рекомендаций по рациональному природопользованию и охране растительного покрова в конкретных регионах. Результаты исследований стали шире внедряться в учебно-воспитательный процесс. В учебной и организационной деятельности педагогических институтов значительно укрепились связи между кафедрами ботаники и другими биологическими кафедрами факультетов естествознания, что в значительной мере обеспечивает педагогически эффективную реализацию межпредметных связей как по содержанию курсов, так и по формам их реализации. Это в конечном итоге стало положительно сказываться на качестве подготовки будущего учителя. В последние годы повысился теоретический и методический уровень работы со студентами-заочниками.

Известную роль в повышении уровня научной и учебно-методической работы кафедр играют факультеты повышения квалификации, стажировки, творческие отпуска, перевод преподавателей на должности старших научных сотрудников и др. Эти формы способствуют выявлению, обобщению и внедрению передового педагогического опыта и обеспечивают более эффективную координацию научной и учебной деятельности кафедр.

Всесоюзное совещание ботаников педагогических вузов разработало рекомендации для руководства институтов, факультетов и ботанических кафедр. В них нашли отражение следующие положения:

1. Необходимо концентрировать усилия ученых-ботаников, работающих в педагогических институтах, на исследованиях фундаментального характера — составление региональных флор; выявление редких и исчезающих видов и сообществ, нуждающихся в охране; изучение антропогенных воздействий на растительный покров и выработка рекомендаций по его рациональному использованию; изучение ресурсов полезных растений; разработка теоретических проблем морфологии, экологии, фитоценологии и биоценологии, учения об эволюции растительного мира.

2. Важно привлечь внимание преподавателей к разработке теории учебно-воспитательного процесса в высшей педагогической школе. Необходимо шире использовать разнообразные формы и методы учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов, направляя ее в основном на формирование у них знаний, умений и навыков исследовательского характера. Необходимо повысить научный и научно-методический уровень спецкурсов, спецпрактикумов, факультативов, курсовых и дипломных работ. Усилить роль студенческих научных обществ, кружков, секций и проблемных групп, индивидуальной творческой работы студентов на всех этапах учебного процесса. Одобрить результаты такой работы Херсонского, Новосибирского, Пермского, Брестского педагогических институтов, МГПИ им. В. И. Ленина.

3. Совершенствовать учебно-воспитательный процесс, обратив особое внимание в ботанических курсах на углубление теоретических аспектов морфологии, систематики и физиологии растений, на экологизацию учебных курсов, на усиление биоценотической интерпретации программного материала. Разработать и внедрить систему мер по усилению профессиональной подготовки будущего учителя. Использовать опыт кафедр ботаники Ульяновского, Комсомольского-на-Амуре, Полтавского, Пермского, Брестского педагогических институтов, МГПИ им. В. И. Ленина, ЛГПИ им. А. И. Герцена, МОПИ им. Н. К. Крупской.

4. Научно-методическому совету по биологии (Министерства просвещения СССР) и и Ученой комиссии Министерства просвещения РСФСР рекомендовано: 1) разработать и подготовить к изданию комплекс учебно-методической документации, касающейся цикла ботанических дисциплин для студентов в педагогическом вузе; 2) систематически проводить анализ и осуществлять контроль за печатной продукцией ботанических кафедр и способствовать распространению наиболее ценных в теоретическом и методическом плане изданий; 3) изучать, обобщать и пропагандировать передовой педагогический опыт в области преподавания ботанических дисциплин в педагогических вузах; 4) регулярно, раз в пять лет, проводить совещания, семинары, конференции ботаников педагогических институтов.

Принято решение о публикации материалов совещания.

Все участники совещания с большой признательностью отмечали очень четкую его организацию. Совещание проходило в обстановке исключительного радушия и гостеприимства со стороны его организаторов — преподавателей Пермского педагогического института.

Р. Е. Левина, В. Ф. Войтенко, Е. М. Шкараба.

Ульяновский педагогический институт,
Пермский педагогический институт.

Получено 10 VIII 1983.

CONTENTS

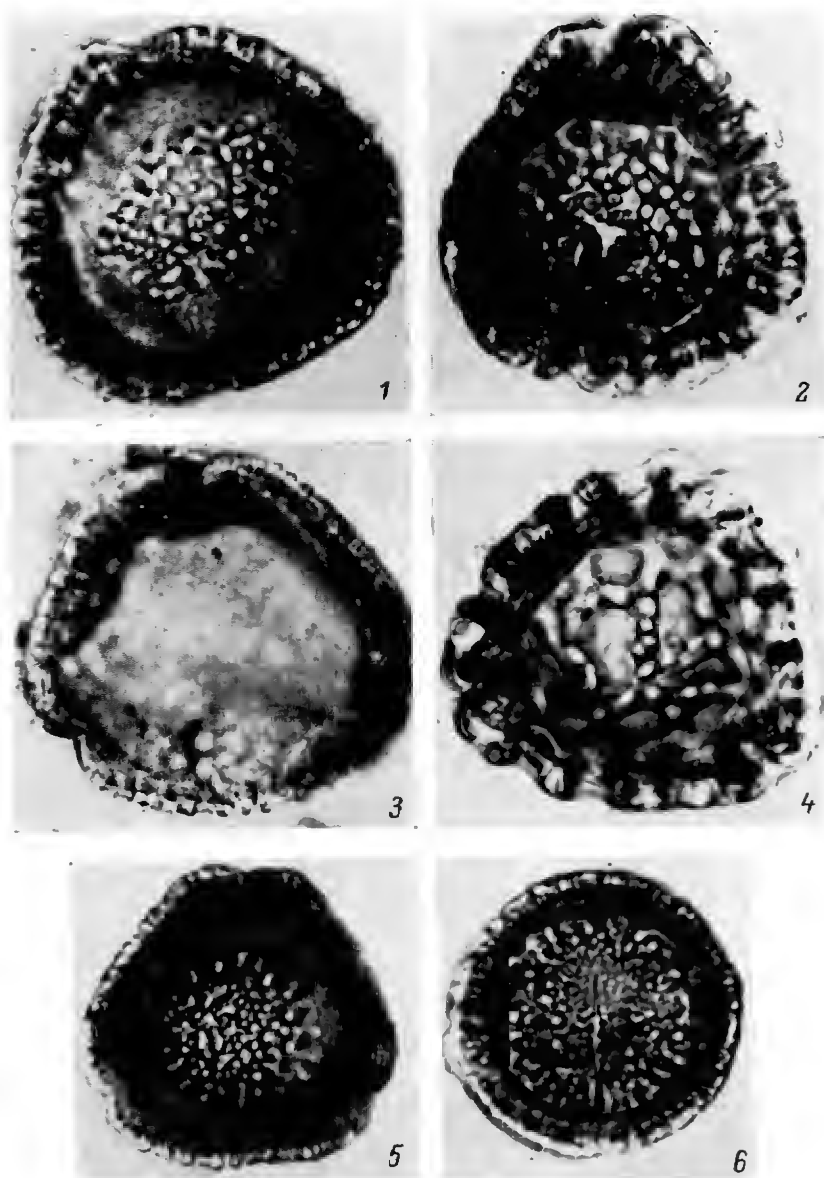


Рис. 4. Пыльцевые зерна некоторых видов рода *Trevesia* (×1000).

1 — *T. palmata*, n° 958, Vietnam; *2* — *T. sundaica*, n° 779 B, Java; *3* — *T. sphaerocarpa*, n° 7838, paratypus, Vietnam; *4* — *T. longipedicellata*, n° 1460, paratypus, Vietnam; *5*, *6* — *T. arborea*, n° 725, typus, Sumatra.

К с. 1028

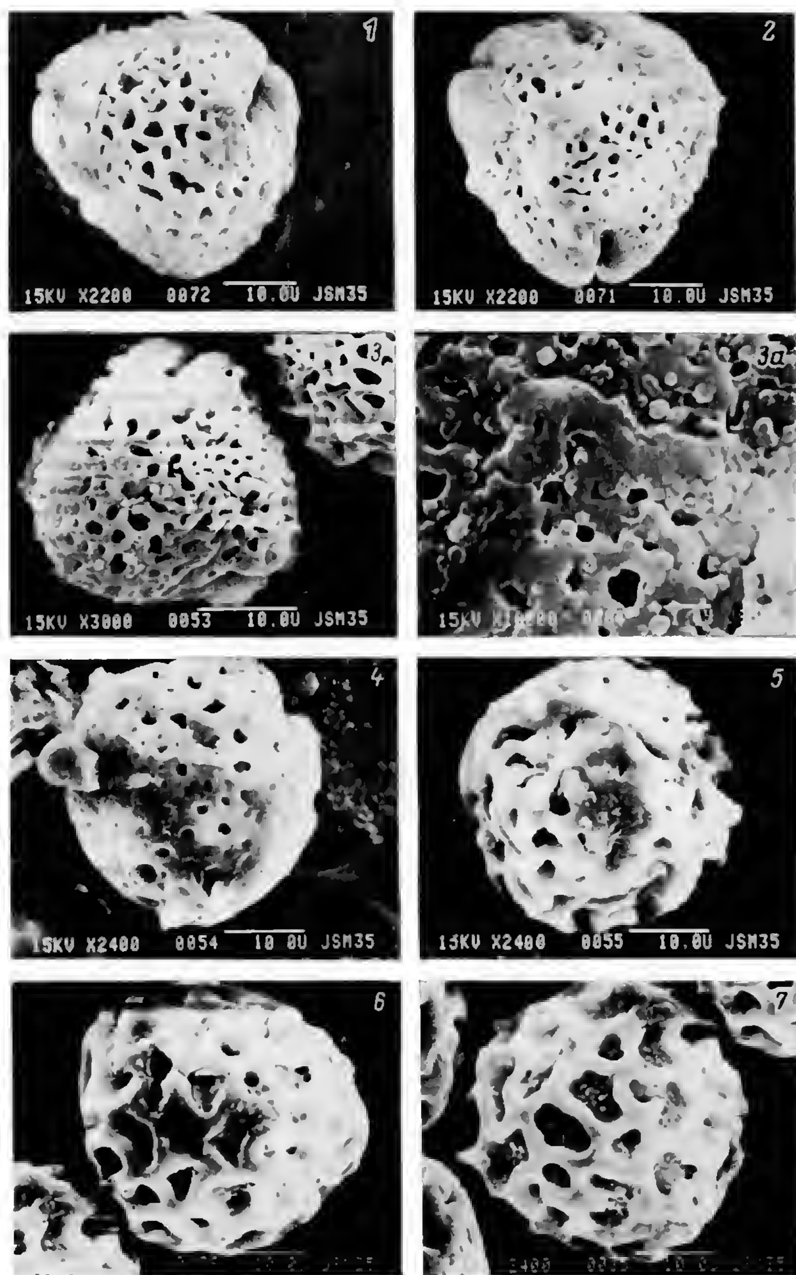


Рис. 5. Типы скульптуры пыльцевых зерен некоторых видов рода *Trevesia*.

1 — *T. palmata*, n° 958, Vietnam; *2* — *T. cavaleriei*, n° 311, Vietnam; *3* — *T. burckii*, n° 2322, Perak; *3a* *T. burckii*, n° 5048, Sumatra; *4* — *T. sundaica*, n° 2325, Java; *5* — *T. arborea*, n° 725, typus, Sumatra; *6* *T. sphaerocarpa*, n° 7838, paratypus, Vietnam; *7* — *T. longipedicellata*, n° 1460, paratypus, Vietnam.

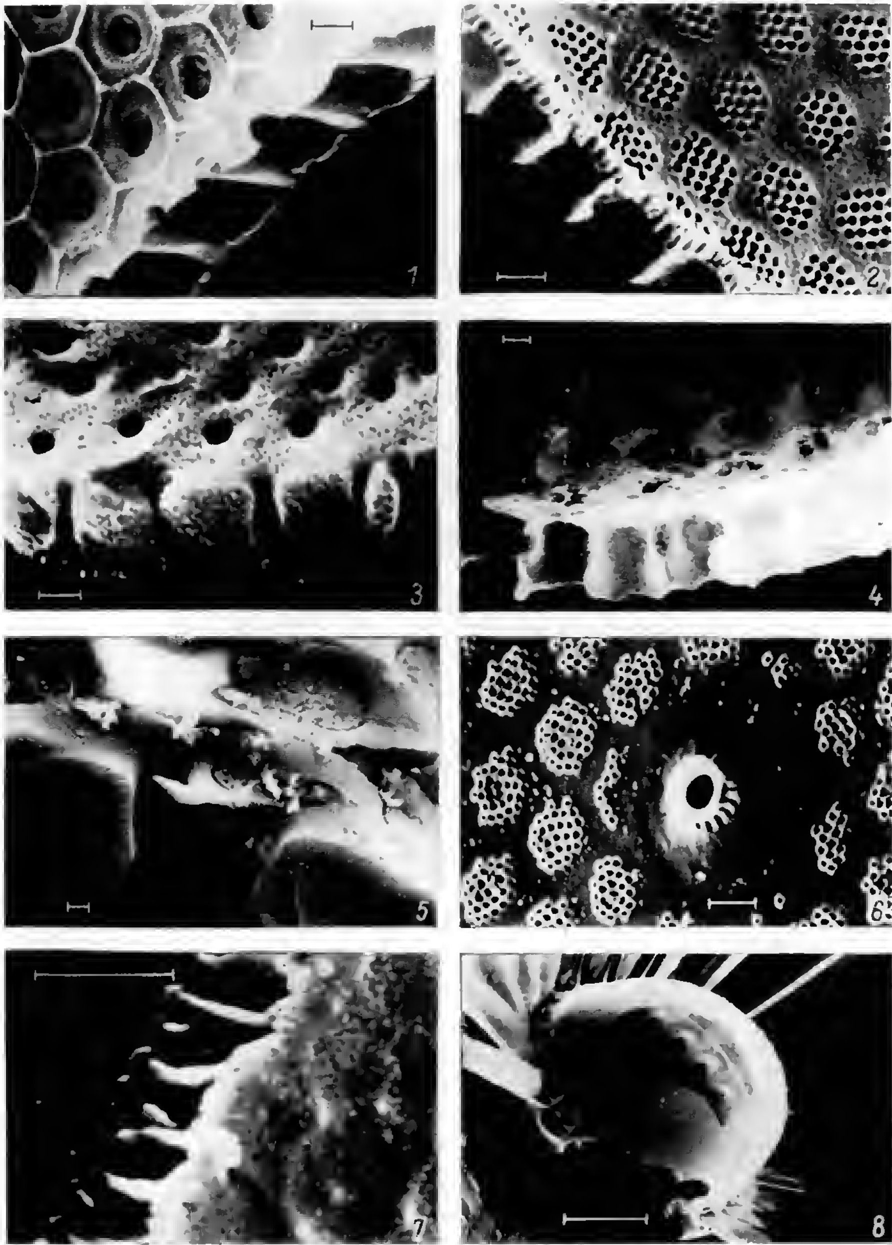


Рис. 1.

1 — *Coscinodiscus oculoides* — локулярная ареола с фораменами на наружной стороне створки (*слева*), *2* — «*Coscinodiscus*» *wittianus* — локулярная ареола с велумом типа крибрум на внутренней поверхности створки (*справа*), *3* — *Biddulphia* sp. — пороидная ареола с велумом на наружной поверхности створки (*низ*), *4* — *Gladius speciosus* — пороидная ареола с велумом на внутренней поверхности створки (*верх*), *5* — *Isthmia nervosa* — пороидная ареола с волой и велумом на наружной поверхности створки, *6* — «*Coscinodiscus*» *wittianus* — кольцевидный вырост в центре створки и крибрум ареол, *7* — *Melosira moniliformis* — локулярная ареола с велумом на наружной поверхности створки (*справа*) и фораменами на внутренней, *8* — *Corethron cryophilum* — створка с выростами на внутренней поверхности (*стрелка*). Масштаб: *1*—*7* — 1 мкм; *8* — 10 мкм.

К с. 1042

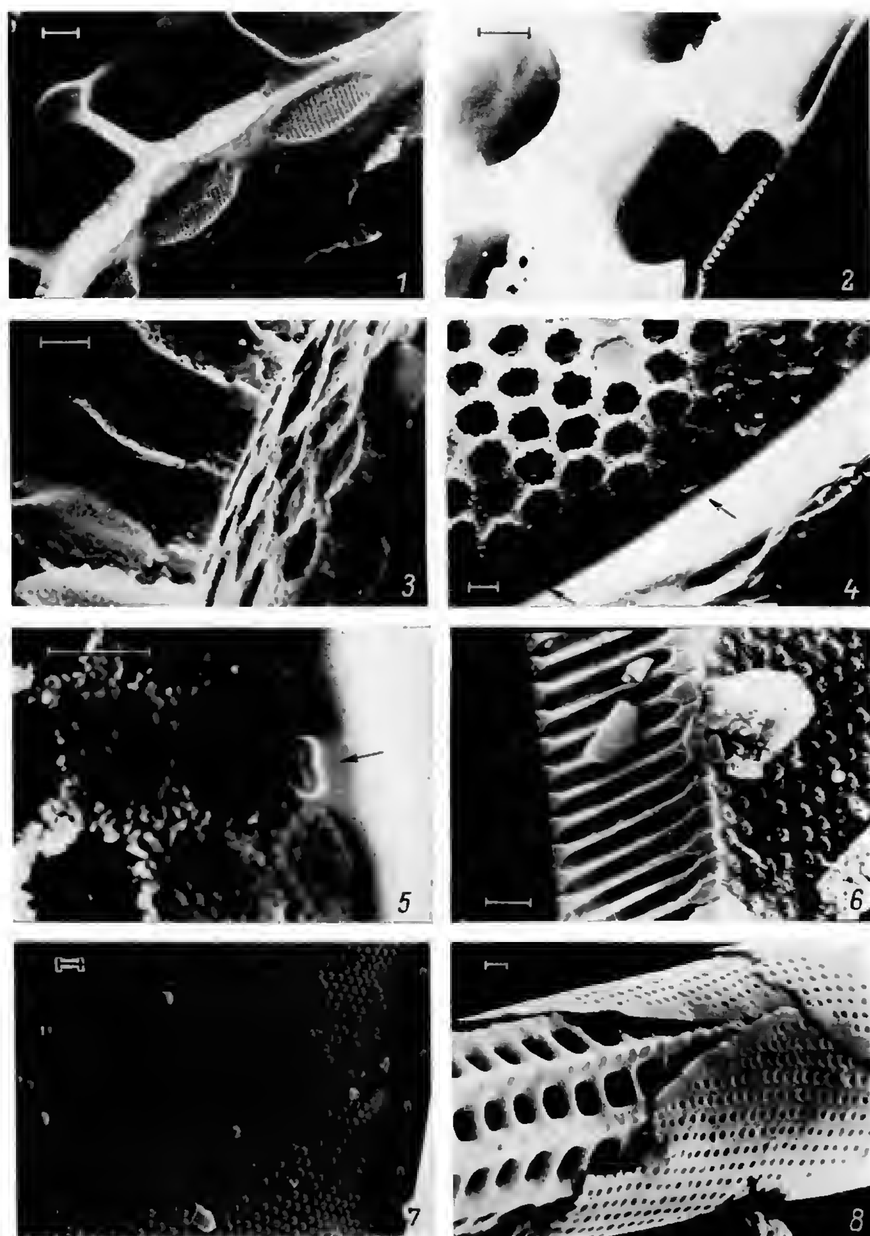


Рис. 2.

1, 2 — ***Stephanopyxis*** sp. — локулярная ареола с крибрумом на внутренней поверхности; *3—5* — ***Pyxidicula weyprechtii***; *3* — локулярная ареола с крибрумом на внутренней поверхности створки; *4* — край створки с кольцом лабиатных выростов (*стрелка*); *5* — крибрум ареол и лабиатный вырост (*стрелка*); *6—7* — ***Hyalodiscus zonulatus***: *6* — локулярные ареолы и форамены на внутренней поверхности створки (*справа*), *7* — краевое кольцо лабиатных выростов и отдельные выросты на внутренней поверхности створки; *8* — «***Pyxilla*** ***gracilis***», спора с поисковыми сегментами материнской клетки. Масштаб: *1—8* — 1 мкм.

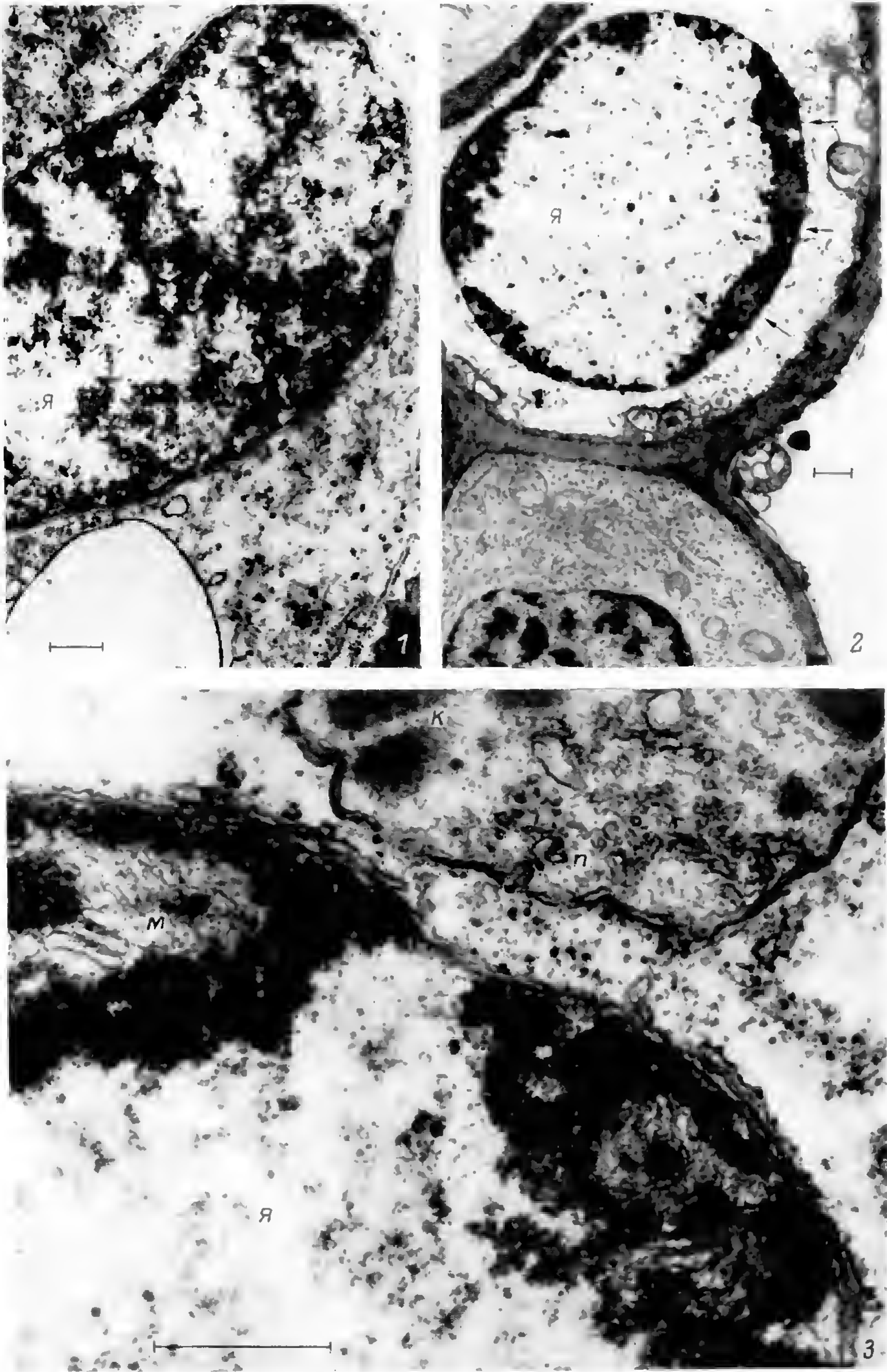


Рис. 1. Различные этапы трансформации ядра в ситовидных элементах корня *Clivia miniata*.

1 — ядро до начала видимых деструктивных изменений; *2* — деструктивные изменения в ядре, сопровождающиеся появлением мембранных образований (*стрелки*) и распределением основной массы хроматина вдоль ядерной оболочки; *3* — фрагменты ядра с «розетками» мембран, погруженными в массу хроматина. Здесь и на рис. 2 и 3 масштаб увеличения: 5 мм — 10 000. *я* — ядро, *п* — пластида, *к* — кристалл, *м* — мембранные включения в ядре.

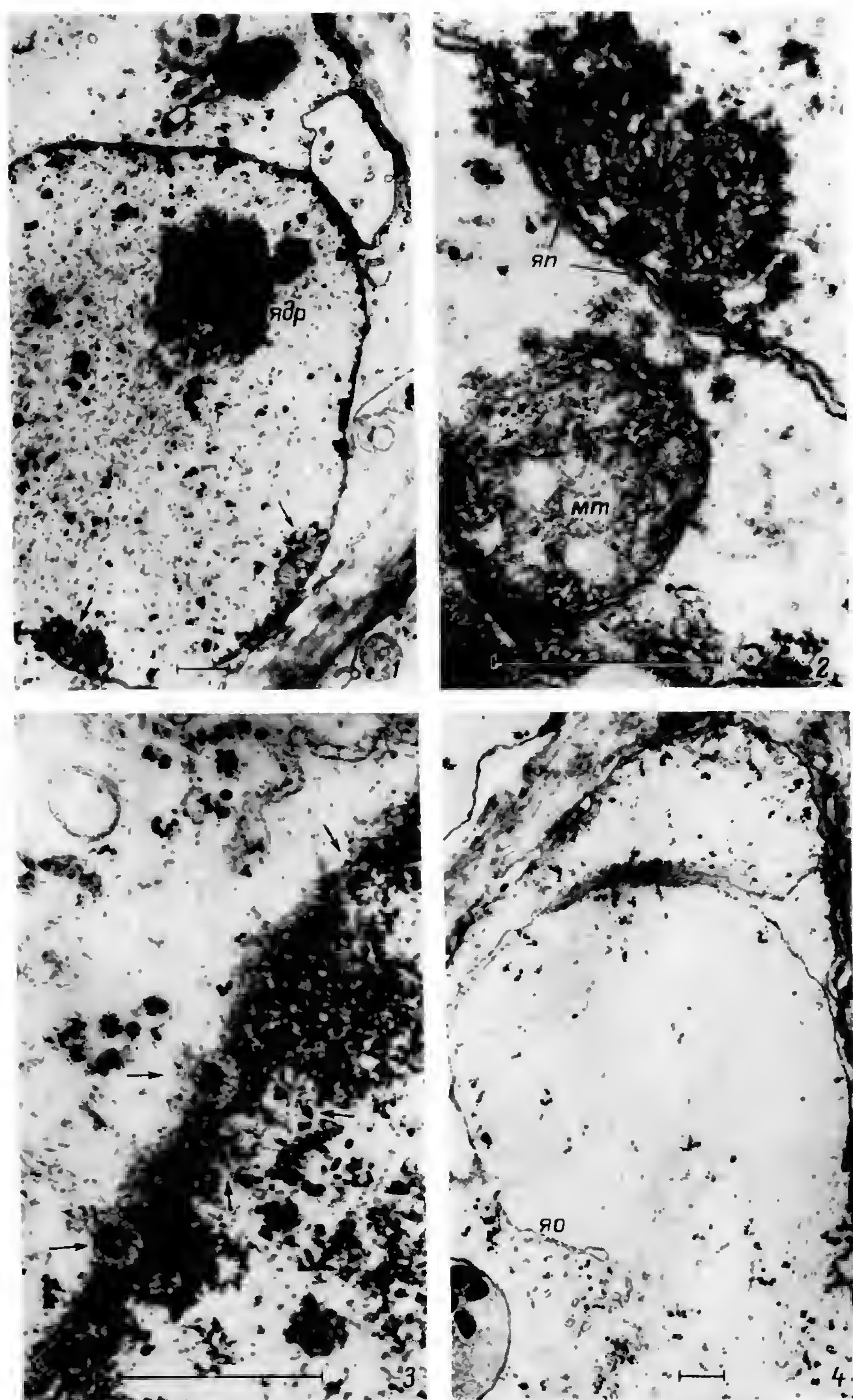
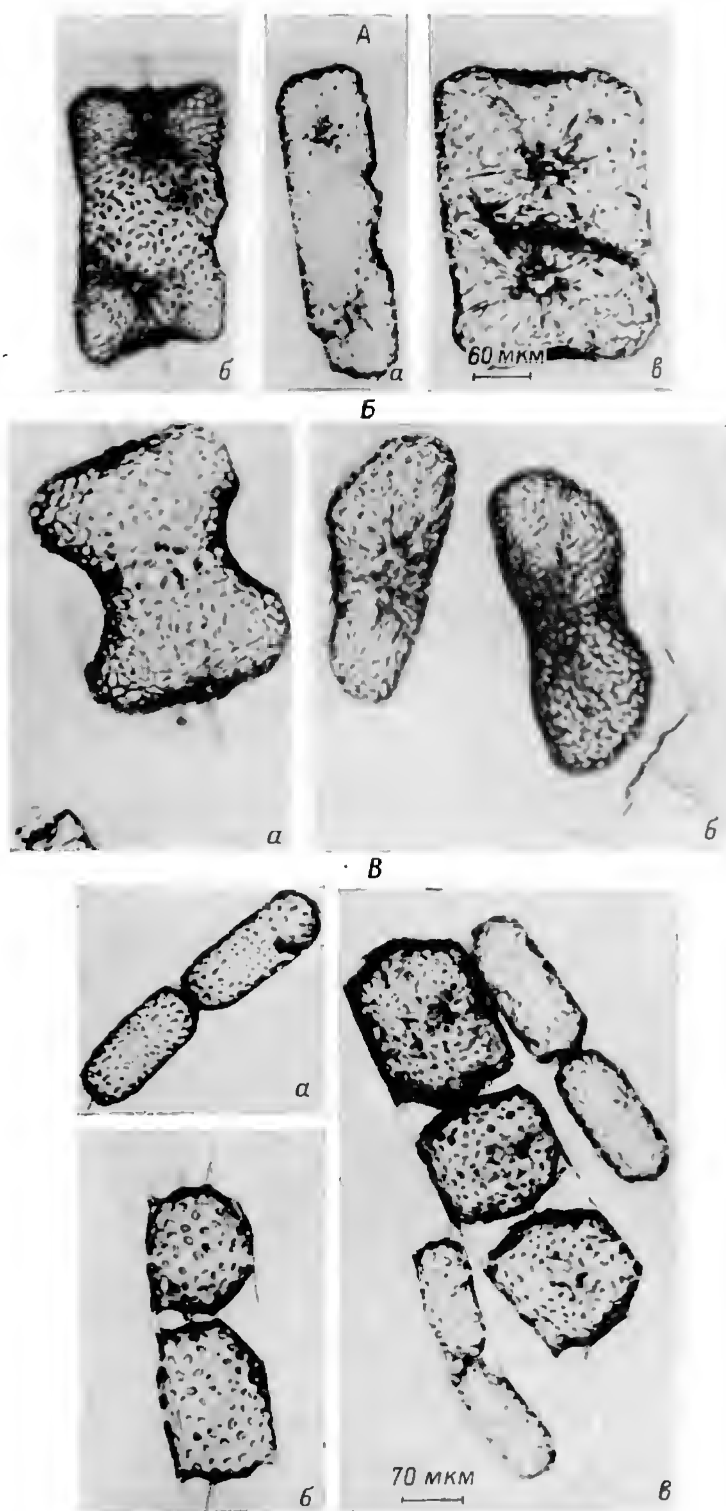


Рис. 2.

1, *2* — ядро на поздней стадии хроматолиза. Хроматин остается в виде небольших глыбок, распределенных по всему внутреннему пространству. Розетки мембран (*1 — стрелки*) сохраняются; *3* — фрагмент ядра на начальных стадиях дегенеративных изменений; *4* — завершающий этап разрушения ядра; разрыв ядерной оболочки. *ядр* — ядрышко, *мт* — митохондрия, *яо* — ядерная оболочка.



Первый (*А*) и второй (*Б*) этапы вегетативного укрупнения клеток у *Ditylum brightwellii* и укрупнение клеток у *Biddulphia mobiliensis* (*В*).

А: *а* — клетка с ядрами на полюсах; *б* — клетка, завершившая рост по поперечной оси; *в* — неравное деление крупной клетки; *Б*: *а* — стадия перетягивания постенной протоплазмы; *б* — рост дочерних клеток по поперечной оси; *В*: *а* — неравное деление материнской клетки; *б* — выросшие дочерние клетки; *в* — неравное деление крупных клеток.

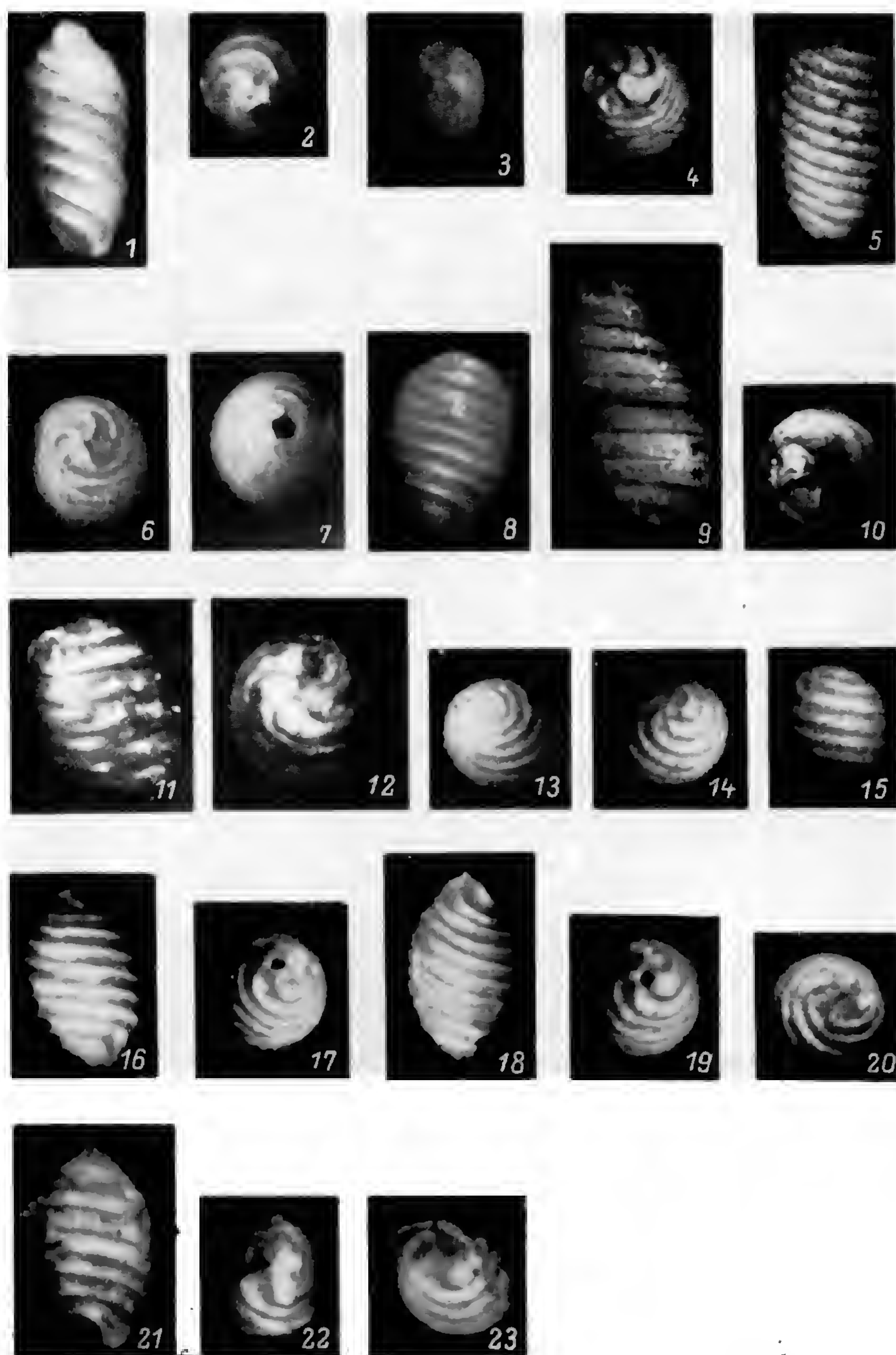


Рис. 2. Внешний вид представителей *Charophyta*.

1—5 — *Chara elongato-elliptica*, увел. 50, гирогонит (*1*, *5* — боковое положение; *2* — основание; *3*, *4* — вершина); *6—8* — *Ch. elliptica*, увел. 50, гирогонит (*6* — вершина, *7* — основание, *8* — боковое положение); *9*, *10* — *Ch. angusta*, увел. 70, гирогонит (*9* — боковое положение, *10* — вершина); *11*, *12* — *Ch. concava*, увел. 80, гирогонит (*11* — боковое положение, *12* — вершина); *13—15* — *Amblyochara rotunda*, увел. 50, гирогонит (*13* — вершина, *14* — основание, *15* — боковое положение); *16—20* — *Hornichara mucronata*, увел. 50—60, гирогонит (*16*, *18* — боковое положение; *17*, *19* — основание; *20* — вершина); *21—23* — *Hornichara* sp., увел. 38, гирогонит (*21* — боковое положение, *22* — вершина, *23* — основание).

СОДЕРЖАНИЕ

1 р. 90 к. **Индекс 70056**